







# نصاب کیمیا

دوسرا حصہ

برہنہ کیمسٹری ہنری اینڈ باس  
انٹرمیڈیٹ کے لئے

ترجمہ

چودھری برکت علی صاحب بی ایس سی (علیگ)

اسٹنٹ پروفیسر کیمیا عثمانیہ کالج

۱۳۴۲ھ ۱۳۴۳ھ ۱۹۲۳ء

الطبع مع نواب کالج لاہور

یہ کتاب یونیورسٹی ٹیوٹوریل پریس لیمیٹڈ کی اجازت سے  
جن کو حقوق کاپی رائٹ حاصل ہیں  
طبع کی گئی ہے

# مضامین

انٹرمیڈیٹ کیمیا  
دوسرا حصہ

صفحہ	مضمون	صفحہ	مضمون
۳۲۶	پانی کی تحلیل دھاتوں کے عمل سے گرم کرنے پر۔	۳۲۳	ادھاتوں کی باقاعدہ بحث
۳۲۸	ترشوں اور دھاتوں کا تعامل۔		گیارہویں فصل
۳۲۹	قلیوں کا عمل دھاتوں پر		ہائیڈروجن
۳۳۲	خالص خشک ہائیڈروجن کی تیاری		وقوع
۳۳۳	خواص	۳۲۲	تیاری کے قاعدے
	ہائیڈروآکسائیڈز		پانی کی بلاد اسطہ تحلیل حرارت کے عمل سے
	محولات		پانی کی تحلیل برقی زو سے
	گیارہویں فصل کے متعلق		پانی کی تحلیل دھاتوں کے عمل سے معمولی
۳۳۴	سوالات		پیش پر۔

صفحہ	مضمون	صفحہ	مضمون
۳۶۶	اوزون کی ترکیب	۳۳۶	بارہویں فصل
۳۶۷	بہروپ		
۳۷۰	زائیدگی	"	آکسیجن اور اوزون
"	بارہویں فصل کے متعلق	"	آکسیجن
"	سوالات	"	وقوع
۳۷۴	تیرہویں فصل	۳۳۸	تیاری کے قاعدے
"	ترشے - اساسیں نمک	۳۳۵	آکسیجن کی تیاری تجارتی پیمانہ پر
"	کیمیائی تغیر کے اصناف	۳۳۹	خواص
"	ترشے	۳۵۲	آکسائیڈائزنگ عامل
۳۷۷	نمک	۳۵۴	آکسائیڈز
۳۷۸	اساسیں	"	ترشی آکسائیڈز
۳۸۰	قلی	۳۵۵	اساسی آکسائیڈز
۳۸۱	ترشوں کی اساسیت	۳۵۷	وہ آکسائیڈز جو ترشی بھی ہیں اور
۳۸۵	طبعی اور ترشی نمک	"	اساسی بھی۔
۳۸۷	اساس دار نمک	۳۶۰	پر آکسائیڈز
۳۹۳	کیمیائی تغیر کے اصناف	"	تعدیلی آکسائیڈز
"	بلواسطہ امتزاج -	۳۶۱	اوزون
			اوزون کی تیاری اور اس کے خواص

صفحہ	مضمون	صفحہ	مضمون
۳۱۶	معمولی تپش پر پانی کی تبخیر	۳۹۲	سادہ تحلیل
"	آبی بخارات کا دباؤ	"	سادہ ہٹاؤ
۳۱۸	پانی کا نقطہ جوش	۳۹۵	تحلیل ثنائی
۳۱۹	پانی بحیثیت محلول	تیسرے ہویں فصل کے متعلق سوالات	
۳۲۰	ظہوں کی قابلیت حل		
۳۲۲	مالیات کی قابلیت حل		
"	گیسوں کی قابلیت حل	۳۹۸	چوتھے ہویں فصل
۳۲۳	گیسوں کی قابلیت حل پر دباؤ کا اثر	ہائڈروجن اور آکسیجن کے م مرکبات	
۳۲۵	آئینہ گیسوں کا محلول		
۳۲۶	قدرتی پانی		
"	بارش کا پانی	"	پانی
۳۲۹	دریائی پانی	"	پانی کی حجمی ترکیب - تالیفی قاعدہ
۳۳۰	چشموں کا پانی	۳۹۹	بخارات آبی کے دباؤ کے متعلق تصحیح
۳۳۱	سمندر کا پانی	۴۰۳	پانی کی حجمی ترکیب - تشریحی قاعدہ
بعض قدرتی پانیوں کی ترکیب		۴۰۵	بھاپ کی حجمی ترکیب
		۴۰۸	پانی کی وزنی ترکیب
۴۳۳	کیمیائے خالص پانی	۴۱۰	پانی کے طبیعی خواص
۴۳۵	پینے کا پانی	۴۱۴	تغیر جو پانی میں حرارت کے اضافہ یا دفعیہ سے پیدا ہوتی ہے

صفحہ	مضمون	صفحہ	مضمون
۵۷۷	کہر	۵۵۲	سولہویں فصل
۵۷۸	آرگن اور اس کے ساتھی		نائیٹروجن - کرہ ہوائی -
۵۸۱	ہیلیم (Helium)		امونیا
"	امونیا		نائیٹروجن
"	امونیا کی پیدائش		دفعہ
۵۸۴	امونیا کی تیاری	۵۵۳	نائیٹروجن کی تیاری
۵۸۶	امونیا کے خواص	۵۵۶	نائیٹروجن کے خواص
۵۸۸	امونیئم کے نمک		کرہ ہوائی
۵۹۲	بجوگ	۵۵۷	کرہ ہوائی کی ترکیب کی تشخیص، حجم
۵۹۶	امونیا کی امانت دباؤ سے	۵۶۲	کرہ ہوائی کی ترکیب کی تشخیص، وزن
۵۹۹	امونیا کے اجزاء	۵۶۵	ہوا میں آبی بخارات
۶۰۲	امونیا کی حجمی ترکیب	۵۶۶	ہوا میں کابین ڈالی آکسائیڈ
"	پہلا قاعدہ	۵۶۸	ہوا میں اور ٹوٹ
۶۰۴	دوسرا قاعدہ	۵۶۹	حیوانی اور نباتی زندگی کا تعلق ہوا کے ساتھ
۶۰۵	تیسرا قاعدہ		ہوا، نائیٹروجن اور آکسیجن کا مرکب ہے
۶۰۸	امونیا کا ضابطہ		یا آمیزہ ؟
۶۱۱	سولہویں فصل کے متعلق سوالات	۵۷۱	

صفحہ	مضمون	صفحہ	مضمون
۶۴۲	نائیٹرک آکسائیڈ کی حجمی ترکیب	۶۱۵	سترویل فضل
۶۴۴	خالص نائیٹرک آکسائیڈ کی تیاری		نائیٹرک ٹرٹھ - نائیٹروجن
۶۴۸	نائیٹرک آکسائیڈ کا ضابطہ		کے آکسائیڈز
	نائیٹرک آکسائیڈ اور آکسیجن کے	"	
۶۵۰	امتزاج کی کمی تحقیقات -	"	نائیٹرک ٹرٹھ کی تیاری
	نائیٹروجن پر آکسائیڈ کی تیاری اور	"	نائیٹرک ٹرٹھ کے خواص
۶۵۲	اس کے خواص	۶۱۸	نائیٹرک ٹرٹھ کا آکسائیڈ اینٹرنگ عمل
۶۵۶	نائیٹریٹس (Nitrates)	۶۲۰	کوٹلے پر عمل
	حرارت کا عمل نائیٹریٹس پر — طبع	"	نائیٹرک ٹرٹھ کی تحلیل حرارت کے عمل
۶۵۷	نائیٹروجن پر آکسائیڈ کی تیاری	۶۲۱	گندک پر عمل
	یڈ نائیٹریٹ کی تیاری اور حرارت کے عمل	۶۲۳	خالص نائیٹرک ٹرٹھ کے خواص
"	کی تحقیقات -	۶۲۶	نائیٹرک ٹرٹھ کے آبی محلولوں پر
۶۵۹	طبع نائیٹروجن پر آکسائیڈ کی تیاری		حرارت کا عمل -
۶۶۰	نائیٹروجن پر آکسائیڈ کے خواص	۶۲۷	نائیٹرک ٹرٹھ کا عمل دھاتوں پر
۶۶۳	نائیٹروجن اور آکسیجن کا امتزاج براہ راست	۶۲۸	ہلکائے ہوئے نائیٹرک ٹرٹھ کا عمل
"	نائیٹرائٹس کی پیدائش اور ان کے خواص		تانبے پر -
"	حرارت کا عمل پوٹاشیم نائیٹریٹ پر	۶۳۲	نائیٹرک آکسائیڈ کے خواص
۶۶۶	کادی پوٹاش اور نائیٹروجن پر آکسائیڈ کا عمل	۶۳۵	نائیٹریٹ کی تشخیص
۶۶۸	نائیٹریٹس ٹرٹھ کی پیدائش اور اس کے خواص	۶۴۲	

صفحہ نمبر	مضمون	صفحہ نمبر	مضمون
۴۷۴	پندرہویں فصل	۴۳۹	پانی کا بھاری پن
۴۷۵	تو بخن عناصر	۴۴۱	عارضی بھاری پن اور اس کا دفعیہ
۴۷۶	ہائیڈروکلورک ٹریشہ اور کلورین	۴۴۲	مستقل بھاری پن اور اس کا دفعیہ
۴۷۷	سلفیورک ٹریشہ کا عمل معمولی نمک پر	۴۴۶	بھاری پن کی تشخیص
۴۷۸	ہائیڈروجن کلورائیڈ کی تیاری	۴۴۸	پانی کے کیمیائی خواص
۴۸۰	ہائیڈروجن کلورائیڈ کے خواص	۴۴۹	قلماؤ کا پانی
۴۸۲	ہائیڈروجن کلورائیڈ کا عمل دھاتوں پر	۴۵۱	پانی اور آکسائیڈز کے مرکب
۴۸۳	ہائیڈروجن کلورائیڈ کا عمل دھاتی	۴۵۲	پانی پر دھاتوں کا عمل
۴۸۵	آکسائیڈز پر	۴۵۶	پانی کی تشخیص
۴۸۸	ہائیڈروکلورک ٹریشہ یعنی ہائیڈروجن	۴۵۹	ہائیڈروجن پر آکسائیڈز
۴۹۰	کلورائیڈ کے آبی محلول کی تیاری	۴۶۰	ہلکے ٹریشوں کا عمل پر آکسائیڈز پر
۴۹۱	ہائیڈروکلورک ٹریشہ کی تشخیص	۴۶۱	پر آکسائیڈز کی جماعت بندی
۴۹۲	مرکز ہائیڈروکلورک ٹریشہ کا عمل	۴۶۲	ہائیڈروجن پر آکسائیڈز کی تیاری
۴۹۳	پر آکسائیڈز پر	۴۶۳	ہائیڈروجن پر آکسائیڈز کے خواص
۴۹۴	ہائیڈروکلورک ٹریشہ کا عمل سیندور پر	۴۶۴	ہائیدروجن پر آکسائیڈ کا آکسائیڈزنگ
		۴۶۵	عمل
		۴۶۶	ہائیڈروجن پر آکسائیڈ کا تجزیہ عمل
		۴۶۸	چودھویں فصل کے متعلق سوالات



صفحہ	مضمون	صفحہ	مضمون
۵۲۰	برومین اور آئیوڈین	۴۹۶	کلورین کی تیاری
	ہائیڈروجن برومائڈ اور ہائیڈروجن	۴۹۹	کلورین کے خواص
۵۲۱	آئیوڈائیڈ کی بناوٹ -	۵۰۱	کلورین اور ہائیڈروجن کا امتزاج
۵۲۲	برومین کی پیدائش	۵۰۲	کلورین کے ساتھ اور عناصر کا امتزاج
۵۲۳	آئیوڈین کی پیدائش	۵۰۵	کلورین کا آکسائیڈائزنگ عمل
۵۲۵	برومین کی تیاری	۵۰۶	کلورین کا عمل نامیاتی چیزوں پر
۵۲۶	برومین کے خواص	۵۰۷	کلورائیڈز
۵۳۱	آئیوڈین کی تیاری	۵۰۹	ہائیڈروکلورک ترشہ پر حرارت کا عمل
۵۳۲	آئیوڈین کے خواص	۵۱۰	ہائیڈروکلورک ترشہ کی صنعت
۵۳۴	آئیوڈین کا عمل اور چیزوں پر	۵۱۱	تجارتی ہائیڈروکلورک ترشہ میں لوٹ
۵۳۶	آئیوڈین کا اخراج، اس کے مرکبات	۵۱۲	ہائیڈروکلورک ترشہ کے استعمال
۵۳۸	نشاستہ سے آئیوڈین کی تشخیص	۵۱۳	مالج کلورین
۵۳۹	لوہجنوں کے خواص کا مقابلہ	۵۱۴	مالج ہائیڈروجن کلورائیڈ
۵۴۰	ان عناصر کے طبیعی خواص	۵۱۵	ہائیڈروجن کلورائیڈ کی حجمی ترکیب -
۵۴۱	عام کیمیائی خواص	۵۱۶	تشریحی قاعدہ سے -
۵۴۵	دنیا میں لوہجنوں کا وقوع	۵۱۷	ہائیڈروجن کلورائیڈ کی حجمی ترکیب -
۵۴۶	پندرہویں فصل کے متعلق سوالات	۵۱۹	تالیف کے قاعدہ سے -
			کلورین اور ہائیڈروجن کلورائیڈ کے ضابطے

صفحہ	مضمون	صفحہ	مضمون
۶۹۸	اٹھارہویں فصل	۶۷۲	انونیٹم ٹائیٹریٹ پر حرارت کا عمل
۷۰۰	گندک اور اُس کے مرکبات	۷۰۱	انونیٹم ٹائیٹریٹ کی تیاری اور اُس پر حرارت کے عمل کی تحقیقات -
۷۰۱	گندک	۷۰۲	ہلکائے ہوئے ٹائیٹریٹ ٹرشنہ کا عمل
۷۰۲	دقوع	۷۰۳	جست پر -
۷۰۳	گندک کا امتحان	۷۰۴	ٹائیٹریٹس آکسائیڈ کی تیاری
۷۰۴	گندک کے بہروپ	۷۰۵	ٹائیٹریٹس آکسائیڈ کے خواص
۷۰۵	دو دیا گندک	۷۰۶	ٹائیٹریٹس آکسائیڈ کی حجمی ترکیب
۷۰۶	گندک کی تخلیص	۷۰۷	ٹائیٹریٹس آکسائیڈ کا ضابطہ
۷۰۷	گندک کے استعمال	۷۰۸	ٹائیٹریٹ ٹرشنہ کا عمل میگنیشیئم پر
۷۰۸	سلفر ڈائی آکسائیڈ	۷۰۹	مارا الملوک
۷۰۹	سلفر ڈائی آکسائیڈ کی بناوٹ	۷۱۰	ٹائیٹریٹ ٹرشنہ کے استعمال
۷۱۰	دھاتی سلفائیڈز کو ہوا میں گرم کرنے کا نتیجہ -	۷۱۱	ٹائیٹریٹس جن پٹا آکسائیڈ یا ٹائیٹریٹس
۷۱۱	مرکز سلفیورک ٹرشنہ کا عمل دھاتوں کے	۷۱۲	اینہائیڈ رائیڈ -
۷۱۲	تانبے پر	۷۱۳	ٹائیٹریٹس جن ٹرائی آکسائیڈ یا ٹائیٹریٹس
۷۱۳	جست پر	۷۱۴	اینہائیڈ رائیڈ -
۷۱۴		۷۱۵	سترہویں فصل کے متعلق
		۷۱۶	سوالات

صفحہ	مضمون	صفحہ	مضمون
۷۴۰	سلفیورک ٹرشنہ کی صنعت	۷۱۶	سلفیورک ٹرشنہ کا عمل ادھاتوں پر
	سلفیورک ٹرشنہ کی صنعت کی نمائش	۷۱۷	ٹرشنوں کا عمل سلفائیٹس پر
۷۴۲	دارالتجربہ میں -		سلفر ڈائی آکسائیڈ کی تیاری دارالتجربہ
	سلفیورک ٹرشنہ کی صنعت "تھامس کے	۷۱۸	میں -
۷۴۶	قاعدہ " سے	۷۱۹	سلفر ڈائی آکسائیڈ کے خواص
۷۴۷	سلفیورک ٹرشنہ کے خواص		سلفر ڈائی آکسائیڈ کا تھوٹی اور
۷۵۱	سلفیورک ٹرشنہ کا عمل ادھاتوں پر	۷۲۲	رنگ کٹ عمل -
۷۵۵	سلفیٹس	۷۲۶	مساوات بنانے کا قاعدہ
۷۵۷	سلفیٹس کی تشخیص	۷۲۹	سلفر ڈائی آکسائیڈ کی حجمی ترکیب
۷۵۸	سلفیورک ٹرشنہ کے استعمال	۷۳۱	سلفر ڈائی آکسائیڈ کا ضابطہ
		۷۳۲	سلفرس ٹرشنہ اور سلفائیٹس
۷۵۹	سلفریٹڈ ہائیڈروجن		سلفر ڈائی آکسائیڈ
"	گندک کا امتزاج ادھاتوں کے ساتھ	۷۳۶	سلفر ڈائی آکسائیڈ کی پیدائش
۷۶۰	ٹرشنوں کا عمل سلفائیڈز پر	"	سلفر ڈائی آکسائیڈ کے خواص
۷۶۱	سلفریٹڈ ہائیڈروجن کی تیاری	۷۳۸	
۷۶۳	سلفریٹڈ ہائیڈروجن کے خواص		سلفیورک ٹرشنہ
	سلفریٹڈ ہائیڈروجن کی تحلیل حرارت	۷۳۹	
۷۶۷	سے اور ادھاتوں سے -		سلفیورک ٹرشنہ کی پیدائش سبوتیا
۷۶۹	سلفریٹڈ ہائیڈروجن کا محلول عمل	"	سے -

مضمون	نمبر	مضمون	نمبر
دھوانسا اور معدنی کوئلے کی راکھ	۷۹۸	دھاتی سلفائیڈز کی پیدائش ترسیلاً	۷۷۲
کاربن کے اور خواص	۷۹۹	سلفریڈ ہائیڈروجن کی حجمی ترکیب	۷۷۴
اس بات کا ثبوت کہ کاربن کے بہرہ سب	۷۷۵	سلفریڈ ہائیڈروجن کا ضابطہ	۷۷۵
ایک ہی عنصر کی مختلف شکلیں ہیں۔	۷۷۶	فصل کے متعلق سوالات	۷۷۶
کاربن ڈائی آکسائیڈ	۸۰۳	انیمیوں فصل	۷۸۱
دفعہ	۷۷۷	کاربن اور اس کے آکسائیڈز	۷۷۷
کاربن ڈائی آکسائیڈ کی تیاری	۷۷۷	کاربن	۷۷۷
کاربن ڈائی آکسائیڈ کے خواص	۸۰۴	دفعہ	۷۷۷
مالج اور ٹھوس کاربن ڈائی آکسائیڈ	۸۰۷	کاربن کے بہرہ	۷۷۷
کاربن ڈائی آکسائیڈ کی حجمی ترکیب	۸۰۸	بیرا	۷۷۷
کاربن ڈائی آکسائیڈ کا ضابطہ	۷۷۷	گرافائیٹ	۷۷۷
کاربونیٹس	۸۰۹	نقلم کاربن	۷۷۷
حرارت کا اثر کاربونیٹس پر	۸۱۲	کوئلے کی تیاری	۷۷۷
کاربونیٹس کی تشخیص	۸۱۶	کوئلے کے خواص	۷۷۷
طبعی کاربونیٹس اور ترشٹی کاربونیٹس	۷۷۷	کوئلے کا متوازن عمل	۷۷۷
کا امتیاز	۷۷۷	حیوانی کوئلہ	۷۷۷
کاربن مانا آکسائیڈ	۸۱۸	کاجل	۷۷۷

صفحہ	مضمون	صفحہ	مضمون
۸۵۰	ایٹھلین کی تیاری	۸۱۸	کاربن مانا کسائیڈ کی پیدائش
۸۵۳	ایٹھلین کے خواص	۸۲۳	کاربن مانا کسائیڈ کی تیاری کے قاعدے
	تغیرات جو الکول اور سلفیورک ٹرشد	۸۲۵	کاربن مانا کسائیڈ کے خواص
	سے ایٹھلین کی پیدائش کے دوران	۸۲۷	کاربن مانا کسائیڈ کی حجمی ترکیب
۸۵۶	میں پیدا ہوتے ہیں۔	۸۳۰	کاربن مانا کسائیڈ کا ضابطہ
۸۵۸	ایٹھلین کا ضابطہ	۸۳۱	کاربن ڈائی سلفائیڈ
۸۵۹	ایسٹیلین	۸۳۳	انیسویں فصل کے متعلق سوالات
"	ایسٹیلین کی پیدائش		
۸۶۱	ایسٹیلین کی تیاری	۸۳۸	بیسویں فصل
۸۶۲	ایسٹیلین کے خواص		
۸۶۵	ایسٹیلین کا ضابطہ	"	ہائیڈروکاربنز
۸۶۶	ہائیڈروکاربنز	"	مارش گیس یا میتھین
	معدنی کوئلے کی گیس اور لکڑی	"	مارش گیس کی تیاری
۸۶۸	کی گیس۔	۸۴۱	مارش گیس کے خواص
"	معدنی کوئلے پر حرارت کا اثر	۸۴۷	خالص مارش گیس کی تیاری
۸۶۳	معدنی کوئلے کی راکھ	۸۴۸	مارش گیس کا ضابطہ
۸۶۵	لکڑی پر حرارت کا عمل	۸۵۰	ایٹھلین یا اولیفینٹ گیس

صفحہ	مضمون	صفحہ	مضمون
۹۱۵	بائیوسول فصل	۸۷۸	بائیوسول کے متعلق سوالات
	فاسفورس اور اُس کے مرکب -	۸۸۲	ایکسول فصل
"	معمولی فاسفورس کے خواص	"	احتراق
۹۱۸	سُرخ فاسفورس کے خواص	"	کیمیائی تعامل میں حرارت کی پیدائش
۹۲۰	فاسفورس کے بہرہ	۸۸۴	شعلہ
	سُرخ فاسفورس کا استحالة زرد	۸۸۸	نقطہ اشتعال
۹۲۱	فاسفورس میں -	۸۹۲	ہوم بقی کا شعلہ
	زرد فاسفورس کا استحالة سُرخ	۸۹۵	گیسی شعلہ
۹۲۲	فاسفورس میں -	۸۹۷	شعلہ کی تنویر
۹۲۵	فاسفورس کا وقوع	۹۰۱	شیرہ باز اور ماہی دم شعلے
۹۲۶	زرد فاسفورس کی تیاری	۹۰۲	بھسنی شعلہ
۹۲۹	سُرخ فاسفورس کی تیاری	۹۰۳	محول اور آکسیدائیزنگ شعلے
"	معمولی دیا سلائی	۹۰۷	"احتراق" کی تعریف
	فاسفورس ٹرائی ہائیڈرائیڈ	۹۰۹	"احتراق" کی حرارت
۹۳۰	یا فاسفین -	۹۱۲	ایکسول کے متعلق سوالات

صفحہ	مضمون	صفحہ	مضمون
۹۴۴	تیاری	۹۳۰	فاسفین کی تیاری
"	خواص	۹۳۳	فاسفین کے خواص
۹۴۵	بائیوس فسل کے متعلق سوالات		فاسفورک آکسائیڈ یا فاسفورس
۹۴۹	تییوس فسل	۹۳۴	پنٹا آکسائیڈ۔
"	سلیکا	"	فاسفورس پنٹا آکسائیڈ کی تیاری
"	سلیکا کا وقوع	۹۳۶	فاسفورک آکسائیڈ کے خواص
۹۵۲	سلیکا کے خواص		آرتھو فاسفورک ٹررشہ
۹۵۳	سودیم اور کیلسیئم کے سلیکیٹس کی پیدائش	۹۳۸	معمولی فاسفورک ٹررشہ
۹۵۵	شیشہ کی بناوٹ اور اس کے خواص	"	آرتھو فاسفورک ٹررشہ کی تیاری
۹۵۸	شیشہ کی صنعت	۹۳۹	خواص
۹۵۹	شیشہ کی قسمیں	۹۴۱	فاسیفٹس
۹۶۱	شیشہ کی کھدائی	۹۴۳	فاسفورس کے کلورائیڈز
	تییوس فسل کے متعلق	"	فاسفورس ٹرائی کلورائیڈ
۹۶۲	سوالات	"	تیاری
		"	خواص
		۹۴۴	فاسفورس پنٹا کلورائیڈ





# دوسرا حصہ

ادھاتوں کی باقاعدہ بحث

گیارہویں فصل

ہائیڈروجن

۹۴۔ وقوع — ہائیڈروجن کرہ آفتاب

میں آزادی کی حالت میں پائی جاتی ہے۔ اور فرط حرارت کی وجہ سے سفید انگارا ہو رہی ہے۔ لیکن زمین پر اُسے آزادی نصیب نہیں۔ صرف دوسرے عناصر کے ساتھ مرکبات کی ترکیب میں ملتی ہے۔ چنانچہ پانی ہائیڈروجن اور آکسیجن کا مرکب ہے۔ بہت سے تیل صرف

ہائیڈروجن اور کاربن پر مشتمل ہیں۔ ہائیڈروجن کاربن اور آکسیجن یہ تینوں عنصر حیوانی اور نباتی ریشوں کے اور عام نامیاتی مرکبوں کے اجزائے اعظم ہیں۔

### ۹۵۔ تیاری کے قاعدے — ان میں

سے جو زیادہ اہم ہیں ان کا ذکر چوتھی فصل میں گزر چکا ہے۔ یہاں ہم صرف مختصر طور پر ان کا اعادہ کر دیں گے۔ اور ان کے ساتھ چند اور قاعدے بھی بیان کریں گے۔

#### ۱۔ پانی کی بلا واسطہ تحلیل حرارت کے عمل

سے — پانی کو حرارت پہنچا کر بلند پیش پرنے پہنچا دیا جائے تو وہ جزء تحلیل ہو جاتا ہے۔ چنانچہ گروو نے چینی کی تلی کو تیز حرارت پہنچا کر اور اس میں سے بھاپ گزار کر بھاپ کو تحلیل کر لیا تھا۔

#### ۲۔ پانی کی تحلیل برقی رو سے — اس

قاعدہ کی تفصیل تجربہ ۳۲ میں گزر چکی ہے۔

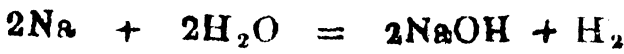
#### ۳۔ پانی کی تحلیل دھاتوں کے عمل سے

معمولی پیش پر — ہائیڈروجن تیار کرنے کا یہ

قاعدہ دفعہ ۳۵ میں بیان ہو چکا ہے۔ وہ دھاتیں جو

گرم کرنے کے بغیر پانی کو پھاڑ دیتی ہیں ان کی تعداد مقابلہ بہت کم ہے۔ اس قسم کی دھاتوں میں ایک تو

وہ ہیں جنہیں قلوی دھاتیں کہتے ہیں۔ یہ دھاتیں سوڈیم (Sodium) پوٹاشیم (Potassium) لیتھیئم (Lithium) وغیرہ ہیں۔ دوسری وہ دھاتیں ہیں جو ارضیاتِ قلوی کے نام سے مشہور ہیں۔ یہ کیلشیم (Calcium) سٹرانٹیم (Strontium) بیریم (Barium) اور میگنیشیم وغیرہ ہیں۔ لیکن میگنیشیم (Magnesium) کا عمل بہت گت ہوتا ہے۔ ان دھاتوں کے عمل سے پانی کی صرف نصف ہائیڈروجن کو آزادی نصیب ہوتی ہے۔ باقی نصف ہائیڈروجن دھات کے ساتھ مل جاتی ہے۔ چنانچہ سوڈیم (Sodium) اور پانی کے تعامل کی تعبیر حسب ذیل ہے :-

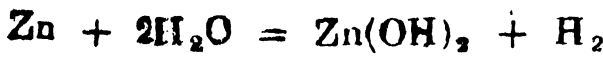


ہائیڈروجن کاوی سوڈا پانی سوڈیم

یعنی تعامل کے دوران میں ہائیڈروجن آزاد ہوتی ہے اور کاوی سوڈا (NaOH) بنتا ہے جو پانی میں حل ہوتا جاتا ہے اور اُسے قلوی بنا دیتا ہے۔ مائع کا قلوی ہو جانا لٹمس کے سرخ محلول سے بخوبی ثابت ہو سکتا ہے۔

بعض دھاتیں وہ بھی ہیں جو معمولی تپش پر خود بخود تو پانی کو تحلیل نہیں کر سکتیں۔ لیکن اگر وہ بعض اور دھاتوں کو چھو رہی ہوں تو اس صورت میں البتہ پانی کو تحلیل کر دیتی ہیں۔ مثلاً جست پر تانے کی پٹلی سی تہ چڑھا لی جائے اور اس طور پر وہ چیز بنا لی جائے

جسے تانبہ جستی جُفت کہتے ہیں تو جست پانی پر عمل کرنے کے قابل ہو جاتا ہے۔ چنانچہ تانبہ جستی جُفت کو پانی میں ڈال دو تو حرارت پہنچانے کے بغیر ہائیڈروجن نکلنے لگیگی۔ لیکن صرف آہستہ آہستہ نکلیگی۔ اور اگر پانی کو ذرا گرم کر دیا جائیگا تو تیز تیز نکلنے لگیگی۔ خالص گیس تیار کرنے کے لئے یہ قاعدہ بہت مناسب ہے۔ کیمیائی عمل میں صرف جست حصہ لیتا ہے اور زنک ہائیڈروآکسائیڈ  $Zn(OH)_2$  (Zinc hydroxide) میں تبدیل ہو جاتا ہے۔



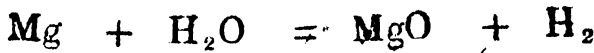
جست اگر پلاٹینم (Platinum) کو چھو رہا ہو تو اس صورت میں بھی معمولی تپش پر پانی کو بخوبی تحلیل کر دیتا ہے۔ میگنیشیم (Magnesium) کا بھی یہی حال ہے۔ تاس کی حالت میں دھاتیں پانی کو کیوں تحلیل کر دیتی ہیں؟ اس سوال کا جواب اس کتاب کی بساط سے باہر ہے۔

۱۔ تانبہ جستی جُفت تیار کرنے کا قاعدہ — گھنڈیدار جست کو تھوڑی سی دیر کے لئے کاپر سلفیٹ (Copper sulphate) کے ہلکے ہوئے محلول میں ڈبو دو۔ پھر جست کو نکال کر پانی سے اچھی طرح دھو ڈالو کہ اُس کے ساتھ کسی نمک کی آئرش نہ رہ جائے۔ کاپر سلفیٹ کے محلول میں ڈبونے سے جست پر کاپر سلفیٹ (Copper sulphate) کا کچھ تانبا چڑھ جاتا ہے۔

اس کی تفصیل اگلی کتابوں میں آئیگی۔  
 ۴۔ پانی کی تحلیل دھاتوں کے عمل سے گرم کرنے پر — ہائیڈروجن تیار کرنے کا یہ قاعدہ تجربات ۵۹-۶۱ میں گزر چکا ہے۔  
 جیسا کہ تجربہ ۶۰ و ۶۱ میں بیان ہو چکا ہے۔ گرم کی ہوئی دھاتیں بھاپ کو تحلیل کر دیتی ہیں۔ اور اس طرح تحلیل کرتی ہیں کہ ساری کی ساری ہائیڈروجن نکال دیتی ہیں۔ اور خود آکسائیڈز میں تبدیل ہو جاتی ہیں:—



لوہے کا مقناطیسی

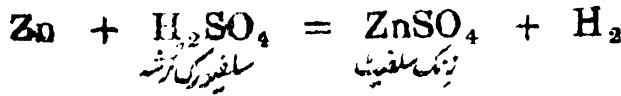


میگنیشیم آکسائیڈ

اکثر دھاتوں کا یہ حال ہے کہ وہ پانی کو تحلیل کر دیتی ہیں بشرطیکہ ان کی تپش کافی طور پر بلند کر دی جائے۔ وہ دھاتیں جو اس طرح پانی کو تحلیل کر دینے سے عاجز ہیں ان میں تانبا، چاندی اور سونا خصوصیت سے قابل ذکر ہیں۔  
 ۵۔ ٹرشوں اور دھاتوں کا تعامل — بہت سی

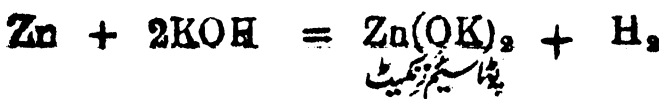
۵ "ز" جمع کی علامت ہے۔

وصاتیں ایسی ہیں کہ ہلکائے ہوئے ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) ٹرٹھ یا ہلکائے ہوئے سلفیورک (Sulphuric) ٹرٹھ کے ساتھ تعامل کرتی ہیں اور اُن میں سے ہائیڈروجن کو نکال دیتی ہیں۔ چنانچہ وارالتجربہ میں ہائیڈروجن تیار کرنے کا معمولی قاعدہ یہی ہے کہ گھنڈیدار جست اور ہلکائے ہوئے سلفیورک (Sulphuric) ٹرٹھ کے تعامل سے کام لیا جاتا ہے۔ اس قاعدہ کی تفصیل تجربہ ۶۳ میں گزر چکی ہے تعامل کی تعبیر کے لئے مساوات حسبِ ذیل ہے :-



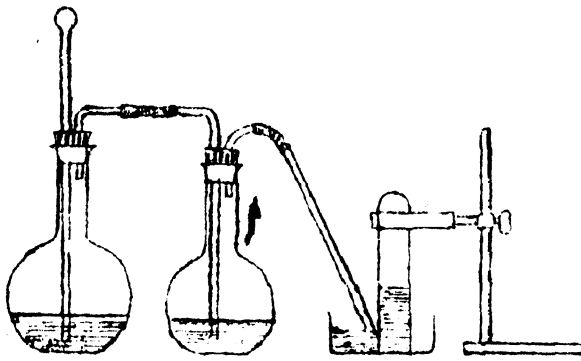
۶۔ قلیوں کا عمل وصاتوں پر — بعض

وصاتوں کا یہ حال ہے کہ کاوی پوٹاش (KOH) اور کاوی سوڈا (NaOH) کے کھولتے ہوئے محلولوں کے ساتھ تعامل کرتی ہیں۔ اور ان مرکبوں سے ہائیڈروجن نکال دیتی ہیں۔ جست اور ایلومینیم (Aluminium) میں یہ خاصیت زیادہ نمایاں ہے۔ مثلاً اگر جست اور کاوی پوٹاش (Potash) استعمال کئے جائیں تو کیمیائی تعامل جو ظہور میں آتا ہے اس کی تعبیر حسبِ ذیل ہے :-



۹۶۔ خالص خشک ہائیڈروجن کی تیاری۔

والتر تجربہ میں ہائیڈروجن کی تیاری کے لئے جو معمولی قاعدہ (قاعدہ ۵) اختیار کیا جاتا ہے اُس سے خالص ہائیڈروجن گیس حاصل نہیں ہوتی۔ خالص ہائیڈروجن تیار کرنے کا بہترین قاعدہ یہ ہے کہ میگنیشیم اور ہلکے ہوئے سلفیورک (Sulphuric) ترشہ کے تعامل سے کام لیا جائے۔ خشک کرنے کے لئے گیس کو طاقتور سلفیورک (Sulphuric) ترشہ میں سے گزارنا



شکل ۳۲

خالص ہائیڈروجن کی تیاری

چاہئے۔ اور اس کے بعد لگن میں پارا ڈال کر اس گیس کو جمع کرنا چاہئے۔ شکل ۳۲ پر غور کرو۔ صراحی ۱ میں طاقتور سلفیورک (Sulphuric) ترشہ رکھا ہے۔ ایک کی بجائے طاقتور سلفیورک (Sulphuric) ترشہ کی اگر دو صراحیاں استعمال کی جائیں تو خشک کرنے کا عمل زیادہ مکمل ہو جاتا ہے۔

۹۷۔ خواص — ہائیڈروجن ایک بے رنگ

اور بے بو گیس ہے۔ پانی میں اس کی قابلیت حل نہایت خفیف ہے۔ چنانچہ معمولی پیش پر اکمعب سمر پانی میں صرف ۰.۲۔۰۳۔۰۴۔۰۵۔۰۶۔۰۷۔۰۸۔۰۹ گیس تمام اشیائے معلومہ میں سب سے زیادہ ہلکی ہے۔ چنانچہ پیش اور دباؤ کی معیاری حالتوں کی تحت میں اس کی کثافت مطلق (یعنی وزن فی مکعب سمر) صرف ۰.۰۰۰۹۔۰۰۰۱۰ گرام ہے۔ ان ہی حالتوں کی تحت میں ہوا کی کثافت ہائیڈروجن کی کثافت سے ۱۴.۳ گنا ہے۔

ہائیڈروجن کا حد درجہ کا ہلکاپن ان واقعات سے بخوبی ظاہر ہو سکتا ہے کہ اسے ایک برتن سے دوسرے برتن میں اوپر وار ڈال سکتے ہیں۔ اور جمع کرتے وقت اوپر وار ہٹاؤ سے جمع کر سکتے ہیں۔ ترازو کے ساتھ ایک گلاس الٹ کر لٹکا دیا جائے اور اسی حالت میں اس کا دھڑا کر لیا جائے پھر اس میں اوپر وار ہٹاؤ سے ہائیڈروجن داخل کی جائے تو ترازو صاف بتا دیگی کہ گلاس کا وزن گھٹ گیا ہے۔

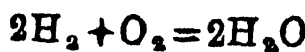
ہوا کے مقابلہ میں ہائیڈروجن کا ہلکاپن ایک اور طرح بھی ثابت ہو سکتا ہے۔ ہائیڈروجن سے بھری ہوئی استوانی کاٹنہ اوپر کی طرف رکھ کر اس کے قریب جلتی ہوئی کپڑی کا شعلہ لاؤ تو تمام گیس ایک آن واحد میں جل



جائیگی۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ ہائیڈروجن اپنے ہلکا پن کی وجہ سے فوراً اُپر اُٹھتی ہے۔ اور اُس کی جگہ ہوا آ جاتی ہے۔ اس طرح ہائیڈروجن کو جلنے کے لئے کافی ہوا مل جاتی ہے۔ اس کے برعکس اگر اُستوانی کا مُنہ نیچے کی طرف رکھا جائے تو ہائیڈروجن مقابلہ بہت آہستگی کے ساتھ جلتی ہے۔

ہائیڈروجن جب ہوا یا آکسیجن میں جلتی ہے تو نیلے سے رنگ کا غیر متور شعلہ دیتی ہے جس کی حرارت بہت تیز ہوتی ہے۔ اس شعلہ میں کوئی نہ پگھلنے والی ٹھوس چیز رکھ دی جائے تو وہ گرم ہو کر سفید انگارا ہو جاتی ہے اور روشنی دینے لگتی ہے۔ چنانچہ ”چھونے کی روشنی“ کا اصول اِسی بات پر مبنی ہے۔ اس میں آکسیجن کے اندر جلتی ہوئی ہائیڈروجن (یا کوئلے کی گیس) کا شعلہ آنکھ سے چھونے کے اُستوانہ سے ٹکراتا ہے اور اُسے حرارت پہنچا کر سفید انگارا کر دیتا ہے۔

ہائیڈروجن جب ہوا یا آکسیجن میں جلتی ہے تو آکسیجن کے ساتھ ترکیب کھا کر پانی بنا دیتی ہے۔ یہی اِس کی وجہ تسمیہ ہے۔



آکسیجن یا ہوا کے ساتھ مل کر ہائیڈروجن نہایت

تند دھماکو آمیزہ بناتی ہے۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ اس صورت میں احتراق نہایت فوری ہوتا ہے۔ اس لئے جب تک ہائیڈروجن ہوا کی آمیزش سے پاک نہ ہو جائے اسے آگ نہ دکھانی چاہئے اور آلہ کے کسی حصہ کو گرم نہ کرنا چاہئے۔

وہ چیزیں جو ہوا میں جلتی ہیں ہائیڈروجن اُن کے لئے احتراق انگیز نہیں۔ مثلاً ہائیڈروجن سے بھری ہوئی استوانی کو اُلٹ کر اُس کے اندر جلتی ہوئی کپڑی یا موم بتی کا شعلہ داخل کر دیا جائے تو شعلہ فوراً بجھ جاتا ہے۔ ہائیڈروجن خود شعلہ کو چھو کر البتہ جلنے لگتی ہے۔ اور استوانی کے مُنہ پر جلتی رہتی ہے۔

اس تقریر کا حاصل یہ ہے کہ ہائیڈروجن ہوا میں احتراق پذیر ہے۔ اور وہ چیزیں جو ہوا میں جلتی ہیں اُن کے لئے احتراق انگیز نہیں۔

۹۸۔ ہائیڈرائڈز (Hydrides)

ہائیڈروجن اکثر ادھاتوں کے ساتھ اور کئی دھاتوں کے ساتھ (بلا واسطہ یا بالواسطہ) ترکیب کھا کر مرکب بناتی ہے۔ ان مرکبوں کو کیمیا کی زبان میں ہائیڈرائڈز (Hydrides) کہتے ہیں۔ ادھاتوں کے ہائیڈرائڈز (Hydrides) بالعموم

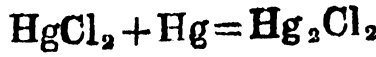
لے "ر" جمع کی علامت ہے۔

قیام پذیر ہوتے ہیں اور دھاتوں کے غیر قائم۔  
 ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen Chloride)  $HCl$  پانی  $H_2O$  اونیہ  
 $NH_3$  اور مارش گیس  $CH_4$  اوصاتی ہائیڈرائیڈز (Hydrides) کی  
 مثالیں ہیں۔ اور پوٹاشیم ہائیڈرائیڈ (Potassium hydride)  $KH$   
 سوڈیم ہائیڈرائیڈ (Sodium hydride)  $NaH$  اور کاپر ہائیڈرائیڈ  
 $Cu_2H_2$  (Copper hydride) اوصاتی ہائیڈرائیڈز (Hydrides) کی  
 مثالیں ہیں۔

۹۹۔ محوّلات — تجربہ ۶۹۔ میں تم دیکھ  
 چکے ہو کہ ہائیڈروجن کئی گرم کئے ہوئے اوصاتی آکسائیڈز  
 (Oxides) سے آکسیجن لے لیتی ہے اور اُس کے ساتھ  
 ترکیب کھا کر پانی بنا دیتی ہے۔ اس قسم کے تعامل  
 کو کیمیا کی زبان میں یوں کہتے ہیں کہ ہائیڈروجن نے  
 آکسائیڈ (Oxide) کو دھات میں تحویل کر دیا ہے۔  
 اور ہائیڈروجن اس صورت میں محوّل کہلاتی  
 ہے۔

محوّل کا ماہر الامتیاز پہلے تو یہی ہوا کرتا تھا کہ وہ  
 مرکب سے آکسیجن کھینچ لیتا ہے۔ لیکن اب اس  
 اصطلاح کا مفہوم زیادہ وسیع ہو گیا ہے۔ مثلاً مرکب کلورائیڈ  
 $HgCl_2$  (Mercuric Chloride) اوصاتی پارے کے عمل  
 سے مرکبوس کلورائیڈ (Mercurous Chloride)  $Hg_2Cl_2$   
 میں تبدیل ہوتا ہے تو اس واقعہ کو بھی یہی کہتے ہیں کہ

مرکیورک کلورائیڈ (Mercuric Chloride) 'مرکیورس کلورائیڈ (Mercurous Chloride) میں تحویل ہو گیا ہے۔ یا پارے نے مرکیورک کلورائیڈ کو مرکیورس کلورائیڈ میں تحویل کر دیا ہے۔



ان وجوہات کی بناء پر اب اس اصطلاح کی تعریف حسب ذیل ہو سکتی ہے :-

محول وہ چیز ہے جو کسی دوسری چیز میں دھاتی حصہ کے ساتھ ادھاتی حصہ کا تناسب گھٹا دیتی ہے۔

اسی اوپر کی مثال کو دیکھ لو۔ مرکیورک کلورائیڈ (Mercuric Chloride) کی یہ نسبت مرکیورس کلورائیڈ (Mercurous Chloride) میں ادھاتی حصہ کلورین کا تناسب دھاتی حصہ یعنی پارے کے ساتھ 'مقابلہ' کم ہے۔ اس لئے ہم یوں کہتے ہیں کہ مرکیورک کلورائیڈ 'مرکیورس کلورائیڈ' میں تحویل ہو گیا ہے۔ اور پارا جس نے اس تناسب کو گھٹا دیا ہے اس کا عمل محلولانہ عمل ہے۔

## گیارہویں فصل کے متعلق سوالات

۱۔ اس قسم کی چند قدرتی چیزوں کے نام بتاؤ جن میں

ہائیڈروجن جزو ترکیبی ہے۔ کیا ہائیڈروجن کہیں آزادی کی حالت میں بھی ملتی ہے؟

۲۔ کسی کیمیائی متعال کی مدد کے بغیر پانی کو تحلیل کرنے کی کوئی ترکیب بیان کرو۔

۳۔ ذیل کی صورتوں میں کون کون سی دھاتیں پانی کو تحلیل کر دیتی ہیں؟

(۱) معمولی تپش پر۔

(ب) سُرخ انگارہ کر دینے پر۔

ہر مثال کے ساتھ تعال کی نوعیت دکھانے کے لئے مساوات لکھو۔

۴۔ اعلیٰ درجہ کی خالص ہائیڈروجن حاصل کرنے کے لئے تم کیا طریقہ اختیار کرو گے؟ (میکلنیم اور ہلکا ہائیڈروکسائیڈ)

۵۔ معمولی خالص ہائیڈروجن کی بہت سی مقدار تیار کرنا ہو تو اس کے لئے تم کونسا قاعدہ اختیار کرو گے؟

۶۔ ہلکائے ہوئے سلفیورک (Sulphuric) سُرخشہ کے ساتھ لوہے اور میگنیشیم (Magnesium) کے تعال دکھانے کے لئے مساواتیں لکھو۔

۷۔ تین اس قسم کے تجربے مرتب کرو کہ اُن سے ہائیڈروجن کا حد درجہ کا ہلکا پن باوضاحت ثابت ہو جائے۔

۸۔ ترتیب مندرجہ ذیل کے مطابق ہائیڈروجن کے موٹے موٹے خواص بیان کرو۔

(۱) طبعی خواص -

(ب) کیمیائی خواص -

۹۔ تین وصاتی اور تین ادھاتی ہائیڈرائسڈز

(Hydrides) کے نام لو۔ اور اُن کے ضابطے بتاؤ۔

۱۰۔ محوّل سے کیا مراد ہے؟ تحویل کی تشریح کے

لئے ایک تجربہ بیان کرو۔ اور اس میں جو آلہ استعمال کرو گے اُس کی تصویر بنا کر دکھاؤ۔

۱۱۔ زرّ جمع کی علامت ہے۔



# بارہویں فصل

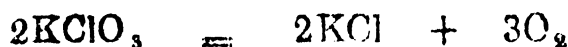
## آکسیجن اور اوزون آکسیجن

Oxygen, O<sub>2</sub>

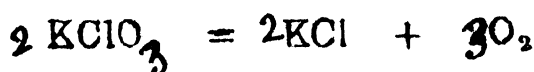
۱۰۰۔ وقوع — تمام عناصر میں سے آکسیجن سب سے زیادہ عام ہے۔ چنانچہ روئے زمین کا کوئی حصہ اس سے خالی نہیں۔ مادہ زمین کی ترکیب میں اس کو یہاں تک دخل ہے کہ زمین کے قشر بیرونی میں نصف حصہ آکسیجن ہے۔ اور نصف حصہ دوسری چیزیں۔ ہوا میں آکسیجن کا تناسب تقریباً ۲۰ فی صدی ہے۔ اور پانی میں تقریباً ۹۰ فی صدی۔ معدنیات میں سے بھی اکثر کا یہ حال ہے کہ ان کی ترکیب میں آکسیجن کی بہت بڑی مقدار پائی جاتی ہے۔

## ۱۰۱۔ تیاری کے قاعدے

۱۔ تجربہ ۲۵۔ میں تم دیکھ چکے ہو کہ پوٹاشیئم کلوریٹ (Potassium Chlorate) کو تیز حرارت پہنچائی جائے تو اس سے آکسیجن حاصل ہو سکتی ہے۔ اس تعامل کا "چلن" ذرا پیچیدہ ہے۔ چنانچہ  $340^{\circ}\text{C}$  کے قریب پوٹاشیئم کلوریٹ تحلیل ہوتا ہے۔ اور اس میں حسبِ ذیل دو تفسیر پہلو بہ پہلو ظہور میں آتے ہیں :-



پھر اس سے بلند تر تپش پر پرکلوریٹ (Perchlorate) بھی پوٹاشیئم کلورائیڈ اور آکسیجن میں تحلیل ہو جاتا ہے :-



تجربہ سے ثابت ہے کہ بعض چیزیں اس قسم کی ہیں کہ ان کو پوٹاشیئم کلوریٹ (Potassium Chlorate) کے ساتھ ملا کر باریک سیفوف بنا لیا جائے تو اس آمیزہ میں پوٹاشیئم کلوریٹ کی تحلیل مقابلہ بہت پست تپش پر ہو جاتی ہے یہاں تک کہ اس صورت میں یہ نمک



اپنے نقطہٴ راعیت پر پہنچنے سے بہت پہلے تحلیل ہو جاتا ہے۔ علاوہ بریں اس صورت میں آکسیجن کے نکاس کا ”انتظام“ بھی زیادہ آسان ہوتا ہے۔ اس قسم کی چیزیں جو پوٹاشیم کلوریٹ کی تحلیل کو آسان کر دیتی ہیں ان کی چند مثالیں حسب ذیل ہیں :-

۷ (۱) مینگنائیز ڈائی آکسائیڈ (Manganese dioxide)

۷ (ب) کیوپرک آکسائیڈ (Cupric oxide)

۷ (ج) باریک پسا ہوا پلاٹینم (Platinum)

عمل ختم ہو جانے کے بعد یہ چیزیں غیر تبدیل نکلتی ہیں۔ لیکن اس سے یہ نہ سمجھو کہ تعامل میں ان چیزوں کا کوئی حصہ نہیں۔ واقعہ یہ ہے کہ یہ چیزیں بھی تعامل میں شریک ہوتی ہیں۔ لیکن صرف اسی قدر کہ ان کے عمل سے پوٹاشیم کلوریٹ (Potassium Chlorate) کی تحلیل میں مدد ملتی ہے۔ اس مدد کے دوران میں ان چیزوں کی اپنی ذات میں جو تغیر پیدا ہوتا ہے وہ نہایت عارضی ہوتا ہے۔ اس لئے تعامل ختم ہو جانے کے بعد یہ چیزیں غیر تبدیل پائی جاتی ہیں۔ اس قسم کی چیزیں جو کیمیائی تعامل میں مدد دیتی ہیں اور خود آخر کار غیر تبدیل رہتی ہیں انہیں کیمیا کی اصطلاح میں حاصل کہتے ہیں۔ اور ان کے عمل کا نام حملان ہے۔ حملان کا مسئلہ ذرا پیچیدہ اور تفصیل کا محتاج ہے۔ لیکن ابھی ہم اس مضمون کو پھیلا

نہیں سکتے۔ اس لئے فی الحال ہم صرف اتنا کریں گے کہ جہاں حاصلات کا ذکر آئیگا وہاں حتیٰ الوسع ان کے عمل کی اصلیت کی طرف بھی اشارے کرتے جائیں گے۔

پوٹاشیم کلوریٹ (Potassium Chlorate) سے آکسیجن تیار

کرنے میں حلمان کے لئے مینگنائز ڈائی آکسائیڈ (Manganese dioxide)

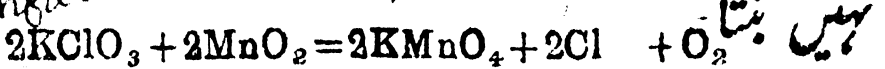
کے استعمال کا زیادہ رواج ہے۔ چنانچہ خالص آکسیجن کی تخصیص نہ ہو تو اس کی تیاری کے لئے دارالتجربہ میں عموماً یہی طریقہ اختیار کیا جاتا ہے کہ پوٹاشیم کلوریٹ کے ساتھ

اُس کے چوتھائی وزن کے برابر مینگنائز ڈائی آکسائیڈ (Manganese dioxide)

ملا لیتے ہیں اور دونوں کا یکجان آمیزہ بنا کر آمیزہ کو حرارت پہنچاتے ہیں۔ پوٹاشیم کلوریٹ کی تحلیل میں مینگنائز ڈائی آکسائیڈ سے جو مدد ملتی ہے اُس کی اصلیت ذیل کی مساوات سے واضح ہو جائیگی۔ یہ بات نگاہ میں رکھنے کے قابل ہے

کہ حامل کی موجودگی میں پوٹاشیم پرکلوریٹ (Potassium perchlorate)

Beautiful



اس قاعدہ سے جو آکسیجن تیار ہوتی ہے اُس میں

کلورین کی بھی ذرا سی آمیزش ہوتی ہے۔ اس لئے اگر خالص گیس درکار ہو تو اُس کی تیاری میں صرف پوٹاشیم کلوریٹ (Potassium Chlorate) استعمال کرنا چاہئے۔ یا گیس کو

کاوی سوڈے (Soda) کے محلول میں سے گزار لینا چاہئے۔

گیس کا وہی سوڈے کے محلول میں سے گزریگی تو کا وہی سوڈا کلورین کو جذب کرلیگا۔

گیس کو خوشک کرنا ہو تو اُس کے آلہ کے ساتھ ایک چھوٹی سی صُراحی جوڑ لینا چاہئے۔ اور اس صُراحی میں طاقُور سلفیورک ترشہ ڈال کر گیس کو اس میں سے گزار لینا چاہئے۔ پھر اُسے پانی کی بجائے بارے پر جمع کرنا چاہئے۔

۲۔ بہت سے آکسائیڈز (Oxides) کا یہ حال ہے کہ جب اُنہیں گرم کیا جاتا ہے تو اُن سے آکسیجن نکل آتی ہے۔ ان میں سے دو یعنی مرکبُورک آکسائیڈ (Mercuric oxide)

HgO اور سیندور (Pb<sub>3</sub>O<sub>4</sub>) کو اس گیس کی تیاری

میں پہلے ہم استعمال کریچکے ہیں۔ گرم کرنے پر یہ آکسائیڈز (Oxides) جس طرح تحلیل ہوتے ہیں اُس کی تعبیر حسبِ ذیل ہے :-



پریسٹلی اور شیل نے پہلے پہل اٹھارہویں صدی

لے۔ ز۔ جمع کی علامت ہے۔

Priestley - ۵۲

Scheele - ۵۳

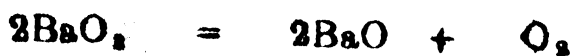
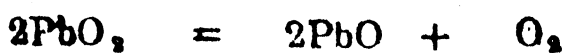
کے اخیر میں ان ہی آکسائیڈز کو گرم کر کے یہ گیس تیار کی تھی۔ چنانچہ پیرسیٹلی کا قاعدہ حسب ذیل ہے :-

اُس نے شیشہ کا ایک مناسب برتن لے کر اُس میں تھوڑا سا مرکبورک آکسائیڈ (Mercuric oxide) ڈالا اور اُس کے اوپر برتن کے باقی حصہ میں پارا بھر دیا۔ پھر لگن میں پارا بھرا اور برتن کو الٹ کر اس پارے میں رکھ دیا۔ اس کے بعد مرکبورک آکسائیڈ پر محذب شیشہ سے سورج کی شعاعیں ڈالیں تو آکسائیڈ گرم ہو کر تحلیل ہو گیا اور آکسیجن پارے کے اوپر جمع ہوتی گئی۔

مندرجہ ذیل آکسائیڈز (Oxides) بھی گرم کرنے پر آکسیجن دے دیتے ہیں :-

Ag <sub>2</sub> O (Silver oxide)	سلور آکسائیڈ
PbO <sub>2</sub> (Lead peroxide)	لیڈ پراکسائیڈ
BaO <sub>2</sub> (Barium dioxide)	بیریم ڈائی آکسائیڈ
MnO <sub>2</sub> (Manganese dioxide)	منگانیوز ڈائی آکسائیڈ اور

تعال کی تعبیری مساواتیں حسب ذیل ہیں :-

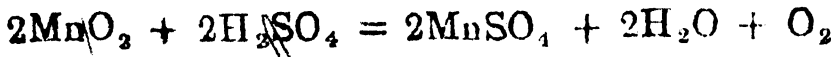


پوٹاشیم کلوریٹ (Potassium Chlorate) اور منگانیوز ڈائی آکسائیڈ کے آمیزہ سے آکسیجن حاصل کرنے کے لئے جو تپش درکار ہے

ایکلا مینگنائیز ڈائی آکسائیڈ (Manganese dioxide) اُس سے بہت بلند تپش پر پہنچ کر تحلیل ہوتا ہے۔

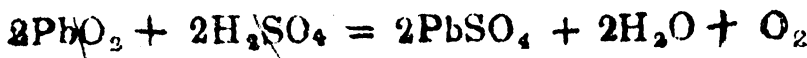
۳۔ بعض دھاتی آکسائیڈز (Oxides) مثلاً

مینگنائیز ڈائی آکسائیڈ اور لیڈ پراکسائیڈ (Lead peroxide) جن کی ترکیب میں آکسیجن کا تناسب بہت زیادہ ہے انہیں طاقتور سلفیورک (Sulphuric) ترشہ کے ساتھ ملا کر گرم کیا جائے تو وہ بھی آکسیجن دے دیتے ہیں۔



مینگنائیز ڈائی آکسائیڈ

مینگنائیز سلفیٹ



لیڈ سلفیٹ      سلفیورک ترشہ      لیڈ پراکسائیڈ

۴۔ بعض نمک جن کی ترکیب میں آکسیجن کا تناسب

بہت زیادہ ہے انہیں تنہا یا بعض صورتوں میں طاقتور سلفیورک (Sulphuric) ترشہ کے ساتھ ملا کر گرم کیا جائے تو وہ بھی تحلیل ہو جاتے ہیں اور ان سے آکسیجن نکل آتی ہے۔

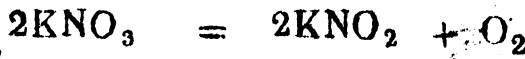
اس قسم کے ایک نمک یعنی پوٹاشیم کلوریٹ (Potassium Chlorate)

سے ہم پہلے بحث کر چکے ہیں۔ اب دوسری مثال پوٹاشیم

نائیٹریٹ  $\text{KNO}_3$  (Potassium nitrate) ہے۔ یہ نمک گرم

ہونے پر اپنی آکسیجن کا کچھ حصہ کھو دیتا ہے۔ اور خود پوٹاشیم

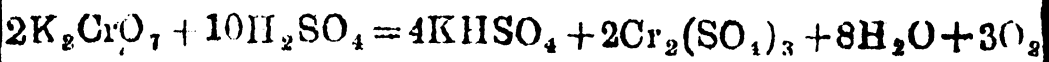
نائیٹرائٹ (Potassium nitrite)  $\text{KNO}_2$  میں تبدیل ہو جاتا ہے :-



وہ نمک جو طاقتور سلفیورک (Sulphuric) تشرشہ کے ساتھ ملا کر گرم کرنے پر آکسیجن دیتے ہیں ان کی ہم یہاں دو مثالیں درج کرتے ہیں :-

(۱) پوٹاشیم پرمینگانیٹ  $\text{KMnO}_4$  (Potassium permanganate)

(ب) پوٹاشیم ڈائی کرومیٹ  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  (Potassium dichromate)  
چنانچہ :-



۵۔ رنگ کٹ سفوف کو بعض آکسائیڈز (Oxides) مثلاً

کوبلٹ آکسائیڈ  $\text{CoO}$  (Cobalt oxide) یا کیوپرک آکسائیڈ

$\text{CuO}$  (Cupric oxide) کے ساتھ ملا کر اور آمیزہ ہیں

تھوڑا سا پانی ڈال کر لٹی سی بنالی جائے تو اسے نرم نرم آجج دینے پر آکسیجن بہ آسانی حاصل ہو جاتی ہے۔ اس آمیزہ میں

۶۔ عملیات میں رنگ کٹ سفوف کے ساتھ کوبلٹ آکسائیڈ کی بجائے

ڈرائس کوبلٹ نائیٹریٹ  $\text{Co}(\text{NO}_3)_2$  (Cobalt nitrate) ملا دیتے

ہیں۔ ان دونوں چیزوں کے تعال سے کوبلٹک آکسائیڈ (Cobaltic)

$\text{Co}_2\text{O}_3$  (oxide) بنتا ہے لیکن یہ آکسائیڈ شرائط تجربہ کے تحت میں

غیر قائم ہونے کی وجہ سے تحلیل ہو جاتا ہے۔

آکسائیڈ حاصل کے طور پر عمل کرتا ہے۔

رنگ کٹ سفوف کی اصلیت یہ ہے کہ یہ  $\text{CaOCl}_2$

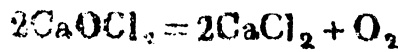
پر مشتمل ہے جو ڈھیلے سے طور پر نچھے ہوئے چوٹے

$\text{Ca(OH)}_2$  کے ساتھ ملا ہوتا ہے۔ اسے جب قاعدہ والا

سے کوہلٹ آکسائیڈ ( $\text{CoO}$ ) یا کیوپرک آکسائیڈ ( $\text{CuO}$ ) کے

ساتھ ملا کر گرم کیا جاتا ہے تو یہ ذیل کے طور پر تحلیل

ہو جاتا ہے :-



۳۵۱۔ آکسیجن کی تیاری تجارتی پیمانہ پر۔

برین کا قاعدہ۔ حال میں برین نامی ایک شخص نے

ہوا سے بالواسطہ آکسیجن حاصل کرنے کا ایک قاعدہ وضع

کیا ہے۔ اور اب تجارتی پیمانہ پر آکسیجن تیار کرنا ہوتا

ہے تو کارخانہ دار لوگ زیادہ تر اسی قاعدہ سے کام

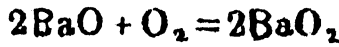
لیتے ہیں۔ اس قاعدہ میں بیریم آکسائیڈ ( $\text{Barium oxide}$ )

$\text{BaO}$  سے مدد لی جاتی ہے۔ اس مرکب کو ہوا میں رکھ

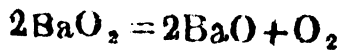
کر جب یہاں تک گرم کیا جاتا ہے کہ مدھم سے رنگ

کا سرخ انگارہ ہو جاتا ہے تو وہ ہوا سے آکسیجن لے لیتا

ہے اور ڈائی آکسائیڈ ( $\text{Dioxide}$ ) میں بدل جاتا ہے :-



پھر یہ ڈائی آکسائیڈ (Dioxide) جب زیادہ گرم ہو کر  
جھمکلا رُسرخ انگارا ہوتا ہے تو اس ہوا سے لی ہوئی  
آکسیجن کو کھو دیتا ہے۔ اور خود بیریم آکسائیڈ (Barium oxide)  
BaO میں تبدیل ہو جاتا ہے :-



یہاں تک جو کچھ بیان ہوا ہے وہ برن سے پہلے  
معلوم ہو چکا تھا۔ لیکن بعض مشکلات کی وجہ سے یہ  
قاعدہ وسیع پیمانہ پر آکسیجن تیار کرنے میں ناکام ثابت  
ہوا۔ آخر برن نے ان مشکلات کا تدارک کر دیا۔ اور  
اسی وجہ سے یہ قاعدہ برن کا قاعدہ کہلاتا ہے۔  
اس قاعدہ میں کیمیائی تعامل دُہی ہے جس کا اُوپر  
ذکر ہو چکا ہے۔ صرف اتنا فرق ہے کہ برن کی ترمیم  
نے اس میں تسلسل کی گنجائش پیدا کر دی ہے۔ تعامل  
میں تسلسل پیدا کر دینے کے لئے شرائط مندرجہ ذیل کا  
لمحوظ رکھنا ضروری ہے :-

(۱) ہوا کو کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) کی

آمینریشن اور فرط رطوبت سے پاک کر لینا چاہئے۔



(ب) بیریم آکسائیڈ (Barium oxide) اس طرح تیار کرنا چاہئے کہ اُس کے ضبط میں بھی فرق نہ آئے اور اُس میں تکفل بھی پیدا ہو جائے۔ اس خوبی کے پیدا کرنے کی بہترین تدبیر یہ ہے کہ آکسائیڈ بیریم نائٹریٹ (Barium Nitrate) سے تیار کیا جائے۔ اس مطلب کے لئے بیریم نائٹریٹ کو گرم کر دینا کافی ہے۔

(ج) بیریم آکسائیڈ (Barium oxide) کے آکسیدیشن (Oxidation) اور مابعد کے ”ڈی آکسیدیشن“ (Deoxidation) میں جن تپشوں سے کام لیا جائے انہیں حتی الامکان پست رکھنا چاہئے۔

اس قاعدہ میں اب ایک نہایت مفید ترمیم کر دی گئی ہے۔ اس ترمیم کے بعد تپش کو بار بار بلند اور پست کرنے کی ضرورت نہیں رہی۔ پہلے یہ ہوتا تھا کہ بیریم آکسائیڈ کو ہوا میں گرم کر کے ڈائی آکسائیڈ (Dioxide) میں تبدیل کیا جاتا تھا۔ پھر ڈائی آکسائیڈ کو تحلیل کرنے کے لئے بلند تر تپش پر پہنچانا پڑتا تھا۔ اس کے بعد جب ڈائی آکسائیڈ تحلیل ہو جاتا تھا تو بیریم آکسائیڈ کو پھر پست تپش پر لانا ہوتا تھا کہ پھر آکسیجن کے ساتھ مل کر ڈائی آکسائیڈ (Dioxide) بن جائے۔ اور یہ ظاہر ہے کہ اس تپش کو اس طرح بار بار گھٹاتے اور بڑھاتے رہنا اشکال سے خالی نہیں۔ اب یہی کام دباؤ کے ردوبدل سے لیا جاتا

ہے۔ چنانچہ بیریم آکسائیڈ کو ہوا سے چھوتا ہوا رکھ کر گرم کرتے ہیں اور داب پمپ سے ہوا کو یہاں تک دباتے ہیں کہ آکسائیڈ مذکور کی سطح پر دباؤ ۱۵ پونڈ فی مربع انچ ہو جاتا ہے۔ اس دباؤ کے تحت میں کافی وقت پا کر بیریم آکسائیڈ سے بیریم پر آکسائیڈ (Barium peroxide) بن جاتا ہے۔ اس کے بعد ہوا پمپ کی مدد سے ہوا خارج کر لیتے ہیں یہاں تک کہ دباؤ گھٹ کر کروہ ہوائی کے دسویں حصہ پر آ جاتا ہے۔ اس گھٹے ہوئے دباؤ کے تحت میں بیریم پر آکسائیڈ (Barium peroxide) اسی تیش پر تحلیل ہو جاتا ہے جو ۱۵ پونڈ فی مربع انچ دباؤ کے تحت میں اس کے بننے کے لئے درکار ہے۔ تحلیل ہو جانے کے بعد پھر دباؤ بڑھا دیتے ہیں۔ اور یہی عمل بار بار کرتے جاتے ہیں۔ اس طرح جو کام تیش کی کمی بیشی سے لیا جاتا تھا وہ اب دباؤ کے گھٹانے بڑھانے سے لے سکتے ہیں۔ بیریم پر آکسائیڈ (Barium peroxide) کے بننے اور تحلیل ہونے کے لئے چوتھائی گھنٹے کا وقفہ کافی ہوتا ہے۔ یہ ظاہر ہے کہ اس قاعدہ میں بیریم آکسائیڈ (Barium oxide) کی ایک ہی مقدار بار بار کام دے سکتی ہے۔

بیریم آکسائیڈ (Barium oxide) کو اس مطلب کے لئے آہنی اُستوانوں میں رکھتے ہیں۔ اُستوانوں کو نلوں کے ذریعہ ایک دوسرے کے ساتھ جوڑ دیتے ہیں اور بھٹی میں اتھانا ایک دوسرے کے اوپر رکھ کر گرم کرتے ہیں۔ بیریم آکسائیڈ

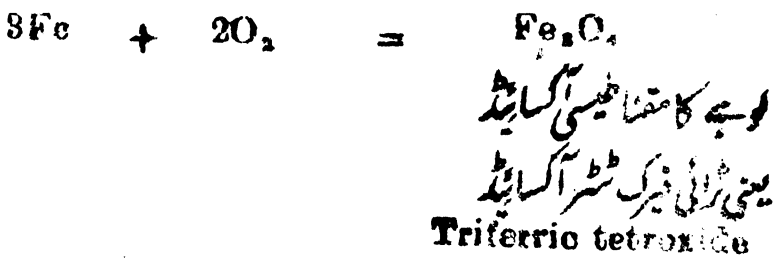
سلسل کام دیتا رہتا ہے۔ صرف اتنی روک ہوتی ہے کہ ہر ششماہی کے بعد اس کو توڑنا اور اس میں کچھ تازہ بیریم آکسائیڈ ملانا پڑتا ہے۔

۱۰۳۔ خواص — آکیجن ایک بے رنگ اور بے بو گیس ہے۔ پانی میں اس کی قابلیت حل بہت خفیف ہے۔ چنانچہ ایک مگسمر پانی میں ۰.۰۳۸۹ گرام مگسمر اور معمولی تیش پر ۰.۰۳۴ گرام مگسمر آکیجن حل ہوتی ہے۔ تیش اور دباؤ کے معیاری شرائط کے تحت میں اس کی کثافت مطلق یعنی وزن فی مگسمر ۱.۴۲۹ گرام ہے۔ اور ان ہی شرائط کے تحت میں ایک مگسمر ہائیڈروجن کا وزن ۰.۰۰۰۹ گرام ہوتا ہے۔ اس لئے آکیجن کی کثافت اضافی  $\frac{۰.۰۰۱۴۲۹}{۰.۰۰۰۹} = ۱۵.۸۸$  ہے۔ ہائیڈروجن کی بجائے اگر ہوا سے مقابلہ کیا جائے تو آکیجن کی کثافت اضافی  $\frac{۰.۰۰۱۴۲۹}{۰.۰۰۱۲۹۳۵} = ۱.۰۹$  ہوگی کیونکہ معیاری شرائط کے تحت میں ایک مگسمر ہوا کا وزن ۰.۰۱۲۹۳۵ گرام ہوتا ہے۔ اس سے ظاہر ہے کہ آکیجن ہوا سے قدرے بھاری ہے۔

آکیجن کی امتیازی خصوصیت یہ ہے کہ وہ تقریباً تمام عناصر کے ساتھ آسانی سے ترکیب کھا جاتی ہے۔ اور اکثر اتنی تندگی کے ساتھ ترکیب کھاتی ہے کہ اتحاد کے ساتھ ساتھ روشنی اور حرارت نمودار ہونے لگتی ہے۔ اس واقعہ کو کیمیا کی زبان میں احتراق کہتے ہیں۔ اور یہ ظاہر

ہے کہ آکسیجن طاقتور احتراق انگیز چیز ہے۔ چنانچہ آکسیجن سے بھری ہوئی اُستوانی میں اگر لکڑی کی دھکتی ہوئی کھینچی داخل کر دی جائے تو کچھ فوراً بھڑک اُٹھتی ہے اور شعلہ پیدا ہو جاتا ہے۔ یہ خاصیت ایسی ہے کہ آکسیجن کے سوا صرف ایک گیس، نائٹرس آکسائیڈ (Nitrous oxide) میں پائی جاتی ہے۔

آکسیجن کے خواص کی توضیح کے لئے دوسری فصل میں جو تجربے بیان ہوئے ہیں انہیں لوٹ کر پھر دیکھ لینا چاہئے۔ گندک، فاسفورس (Phosphorus) میگنیشیم (Magnesium) اور لوہے کے آکسیجن میں جلنے سے جو تغیر پیدا ہوتے ہیں ان کی تعبیر حسبِ ذیل ہے :-



لیکن ہم یہ بھی دیکھ چکے ہیں کہ آکسیدیشن (Oxidation)

معمولی تپش پر بھی ہوتا ہے۔ مثلاً لوہا مرطوب ہوا میں زنگ آلود ہو جاتا ہے۔ اور فیک آکسائیڈ ( $\text{Fe}_2\text{O}_3$  (Ferric oxide) بن جاتا ہے جس کے ساتھ کچھ پانی بھی ملا رہتا ہے۔ فاسفورس (Phosphorus) ہوا میں رکھی ہو تو اُس سے دُخان نکلنے لگتا ہے اور ہلکی سی روشنی بھی پیدا ہوتی ہے۔ یہ دُخان فاسفورس آکسائیڈ ( $\text{P}_2\text{O}_5$  (Phosphorus oxide) اور بعض دیگر مرکبات پر مشتمل ہوتا ہے۔ نامیاتی مادہ اور بعض معدنیات (مثلاً آئرن پیرائیٹس (Iron Pyrites) اگر ہوا میں رکھے ہوں تو وہ بھی معمولی تپش پر آکسائیڈیشن (Oxidise) ہو جاتے ہیں۔ اس قسم کا آکسائیڈیشن (Oxidation) جو حرارت پہنچانے کے بغیر حادث ہوتا ہے اُسے کیمیا کی زبان میں سُست احتراق کہتے ہیں۔ اس میں احتراق کے ضروری لوازمات یعنی نور اور قابل احساس حرارت کا ظہور نہیں ہوتا۔ لیکن اس سے یہ نہ سمجھو کہ سُست احتراق کے دوران میں حرارت پیدا ہی نہیں ہوتی۔ پیدا تو ضرور ہوتی ہے۔ صرف اتنا فرق ہے کہ تعامل کے سُست ہونے کی وجہ سے حرارت کی پیدائش بھی سُست ہوتی ہے۔ اس لئے وہ احساس میں نہیں آتی۔ حیوانات اور نباتات کے افعالِ حیات میں آکسیجن کا حصہ نہایت اہم ہے۔ نباتی اور حیوانی جسموں میں یہ گیس کیمیائی طور پر عمل کرتی ہے۔ اور آخر کار کاربن دار چیزوں کو کاربن ڈائی آکسائیڈ ( $\text{Carbon dioxide}$ ) میں اور

ہائیڈروجن دار چیزوں کو پانی میں تبدیل کر دیتی ہے۔ یہی وجہ ہے کہ حیوانات کے منہ سے جب سانس باہر آتی ہے تو اس میں کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) اور پانی کے بخار دونوں چیزیں موجود ہوتی ہیں۔ حیوانات کی حرارت غریزی کا دار و مدار ان ہی افعال پر ہے اور یہ حرارت ان ہی کیمیائی عملوں کا نتیجہ ہے۔

۴۰۔ آکسائیڈائزنگ عامل — اس نام سے ظاہر ہے کہ اس کا اطلاق اصولاً اس چیز پر ہونا چاہئے جو دوسری چیزوں کو آکسیجن دینے کی قابلیت رکھتی ہو۔ بناء پر آکسیجن کو بدرجہ اولیٰ آکسائیڈائزنگ (Oxidising) عامل مانا جاتا ہے۔ لیکن عموماً (دفعہ ۹۹) کی طرح اس اصطلاح کا مفہوم بھی بہت وسیع ہو گیا ہے۔ اور اس کا اطلاق بعض دوسری چیزوں پر بھی ہوتا ہے۔ اس کی تعریف ہم ذیل کے لفظوں میں بیان کر سکتے ہیں :-

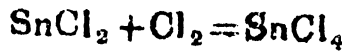
دوسری (آکسائیڈائزنگ) (Oxidising) عامل وہ چیز ہے جو کسی دوسری چیز میں اس کے دھاتی حصہ کے ساتھ ادھاتی حصہ کا تناسب بڑھا دیتی ہے۔

مثلاً سٹینس کلورائیڈ (Stannous Chloride)  $\text{SnCl}_2$

کلورین کے عمل سے سٹینک کلورائیڈ (Stannic Chloride)

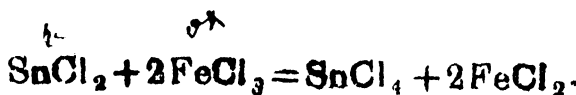
$\text{SnCl}_4$  میں تبدیل ہو جاتا ہے تو یوں کہتے ہیں کہ سٹینس کلورائیڈ (Stannous Chloride) آکسائیڈائز (Oxidise) ہو کر

سٹینک کلورائیڈ (Stannic Chloride) بن گیا ہے۔ اور کلورین نے اس تعامل میں آکسائیڈائزنگ (Oxidising) عامل کا کام دیا ہے:-



یہ ظاہر ہے کہ آکسائیڈیشن (Oxidation) کا عمل تحویل کے عمل کی ضد ہے۔ اور اس سے تم تحویل کی وجہ تسمیہ بھی بخوبی سمجھ سکتے ہو۔ جیسا کہ دفعہ ۴۴ میں ہم بیان کر چکے ہیں آکسائیڈیشن (Oxidation) اور تحویل کے عمل عموماً پہلو بہ پہلو چلتے ہیں۔ یعنی آکسائیڈائزنگ (Oxidising) عامل تحویل ہو جاتا ہے اور محول آکسائیڈائز (Oxidise) ہو جاتا ہے۔ مثلاً جب نائٹریک (Nitric) تیز جو ایک آکسائیڈائزنگ (Oxidising) عامل ہے کسی محول مثلاً دھاتی قلئی سے تعامل کرتا ہے تو وہ خود نائٹروجن کے مختلف آکسائیڈز (Oxides) میں تحویل ہو جاتا ہے اور قلئی آکسائیڈائز (Oxidise) ہو کر سٹینک آکسائیڈ (Stannic oxide) بن جاتی ہے۔

اسی طرح سٹینس کلورائیڈ (Stannous Chloride) اور فیرک کلورائیڈ (Ferric chloride) کے تعامل پر غور کرو۔ اس کی تبصیر حسبِ ذیل ہے:-



اس میں فیرک کلورائیڈ (Ferric chloride) کے تغیر پر

دیکھا ہو تو یہ عمل' تحویل کا عمل ہوگا۔ اور یوں کہینگے کہ فیرک کلورائیڈ (Ferric chloride) کو سٹینس کلورائیڈ (Stannous chloride) نے فیرس کلورائیڈ (Ferrous Chloride) میں تحویل کر دیا ہے۔ اور اگر سٹینس کلورائیڈ (Stannous Chloride) کے تغیر پر دیکھا ہو تو یہ عمل آکسیدیشن (Oxidation) کا عمل سمجھا جائیگا۔ اور یوں کہا جائیگا کہ فیرک کلورائیڈ (Ferric chloride) نے سٹینس کلورائیڈ (Stannous Chloride) کو آکسیدائیز (Oxidise) کر کے سٹینک کلورائیڈ (Stannic Chloride) بنا دیا ہے۔

### ۱۰۵۔ آکسائیڈز — فلورین (Fluorine) برومین

(Bromine) اور وہ چھوٹا سا گروہ جس کا ایک رکن آرگن (Argon) ہے ان کے سوا تمام عناصر آکسیجن کے ساتھ ترکیب کھا کر آکسائیڈ بناتے ہیں۔ آکسائیڈز (Oxides) کو ان کی خصوصیات کی بناء پر چار جماعتوں میں تقسیم کیا جاسکتا ہے :-

(۱) ترشئی آکسائیڈز (Oxides)

(ب) پرآکسائیڈز (Peroxides)

(ج) اساسی آکسائیڈز

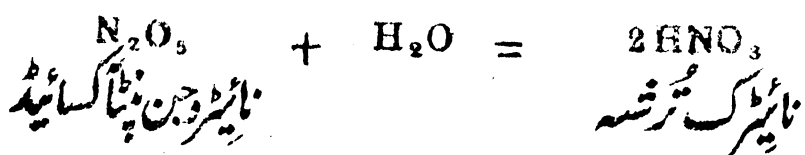
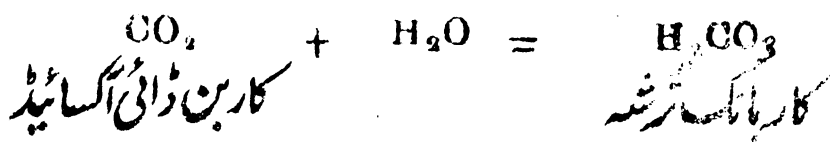
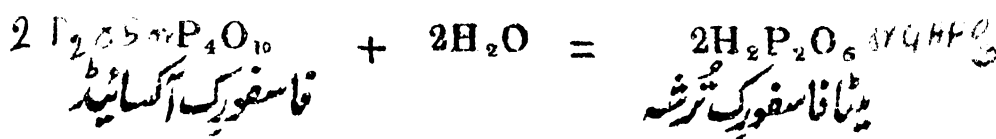
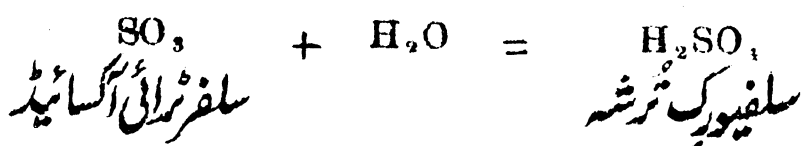
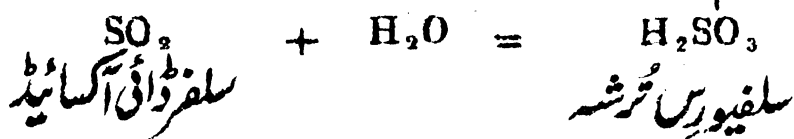
(د) تعدیلی آکسائیڈز

### ۱۰۶۔ ترشئی آکسائیڈز — بعض عناصر (یعنی

ہ "ز" جمع کی علامت ہے۔

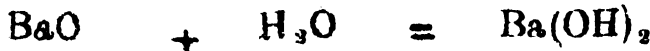
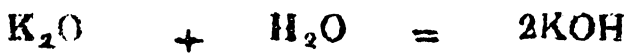


ادھاتوں کے آکسائیڈز پانی میں حل ہوتے ہیں تو ان سے ترشے بن جاتے ہیں۔ اس قسم کے آکسائیڈز کو ترشی آکسائیڈز یا آئیڈرائڈز (Anhydrides) کہتے ہیں۔ ان میں سے چند آکسائیڈز کا پانی کے ساتھ تعامل دکھانے کے لئے ہم ذیل میں مساواتیں درج کرتے ہیں:-



۱۵۷۔ اساسی آکسائیڈز — یہ ادھاتوں کے آکسائیڈز (Oxides) ہیں۔ ان پر ترشے عمل کرتے ہیں تو ان سے صرف نمک اور پانی بنتے ہیں (پیر آکسائیڈز Peroxide سے مقابلہ کرو)۔ ان میں بعض وہ بھی ہیں

جو پانی کے ساتھ ترکیب کھا کر ہائیڈر آکسائیڈز (Hydroxides) بنا دیتے ہیں۔ چنانچہ پوٹاشیم مانگسائیڈ (Potassium monoxide)  $K_2O$  کیلسیم مانگسائیڈ (Calcium monoxide) یعنی انجھا چونا  $(CaO)$  اور بیریم مانگسائیڈ (Barium monoxide)  $BaO$  اسی گروہ میں شامل ہیں۔ یہ چیزیں پانی کے ساتھ ترکیب کھاتی ہیں تو ان سے علی الترتیب پوٹاشیم ہائیڈر آکسائیڈ (Potassium Hydroxide) یعنی کاوی پوٹاش  $(KOH)$  کیلسیم ہائیڈر آکسائیڈ (Calcium Hydroxide) یعنی ججھا ہٹوا چونا  $Ca(OH)_2$  اور بیریم ہائیڈر آکسائیڈ (Barium Hydroxide)  $Ba(OH)_2$  پیدا ہوتے ہیں :-



لیکن پانی کے ساتھ ترکیب کھانے والے دھاتی آکسائیڈز (Oxides) مقابلہ کم ہیں۔ اور زیادہ تعداد ان ہی کی ہے جو براہ راست پانی کے ساتھ تعامل نہیں کرتے۔ ان کے ہائیڈر آکسائیڈز (Hydroxides) ہمیشہ بالواسطہ بنتے ہیں۔  
نیک آکسائیڈ  $ZnO$  (Zinc oxide) مرکبورک آکسائیڈ  $Fe_2O_3$  (Ferric oxide) اور نیک آکسائیڈ  $HgO$  (Mercuric oxide)

اس گروہ کی مثالیں ہیں۔  
۱۰۸۔ وہ آکسائیڈز جو تڑپتی بھی ہیں اور

اساسی بھی۔ — بعض آکسائیڈز (Oxides) ایسے بھی

ہیں جو کہیں اساسی آکسائیڈز کی طرح اور کہیں تڑپتی  
آکسائیڈز کی طرح عمل کرتے ہیں۔ ان کے عمل کی  
نوعیت کا فیصلہ صرف اسی طرح ہو سکتا ہے کہ ان

سے پیدا شدہ نمکوں کی ماہیت پر غور کیا جائے اور  
اس بات کا پتہ لگایا جائے کہ آیا وہ نمکوں کی ترکیب

میں تڑپتی حالت میں ہیں یا اساسی حالت میں۔ مثلاً  
قلعی کے آکسائیڈ اور سوڈے کے تعامل سے سوڈیم سٹینیٹ

بنتا ہے۔  $\text{Na}_2\text{SnO}_3$  (Sodium Stannate) اس میں قلعی کا

آکسائیڈ نمک کا تڑپتی جز ہے۔ اور دوسری طرف سٹینک سلفیٹ

$\text{Sn}(\text{SO}_4)_2$  (Stannic sulphate) میں قلعی کا دہی آکسائیڈ

اساسی جز ہے۔

۱۰۹۔ پراکسائیڈز —

تجربہ ۱۴۱۔ — امتحانی نلی میں تھوڑا سا

مینگانیز ڈائی آکسائیڈ (Manganese dioxide) ڈال کر اُسے طاقتور

سلفیورک (Sulphuric) تڑپ سے ڈھک دو۔ پھر نلی

کو اچھی طرح ہلا کر دونوں چیزوں کو ملا لو اور

”ز“ جمع کی علامت ہے۔

دھیمی دھیمی آہ آہ سے گرم کرو۔ ذرا سی دیر میں اُبال کے ساتھ گیس پیدا ہونے لگیگی۔ دہکتی ہوئی چھٹی سے ثابت کرو کہ گیس آکسیجن ہے۔ پھر مینگنائز ڈائی آکسائیڈ (Manganese dioxide) کی بجائے لیڈ پراکسائیڈ (Lead peroxide) لے کر یہی تجربہ کرو۔ اس سے بھی آکسیجن پیدا ہوگی۔

مینگنائز ڈائی آکسائیڈ (Manganese dioxide) جس کا دوسرا نام مینگنائز پراکسائیڈ (Manganese peroxide) ہے اور لیڈ پراکسائیڈ (Lead peroxide) یہ دونوں دھاتی آکسائیڈز کے اُس گروہ میں شامل ہیں جنہیں کیمیائی زبان میں پراکسائیڈز (Peroxides) کہتے ہیں۔

ان آکسائیڈز (Oxides) کی خصوصیت یہ ہے کہ ان کی ترکیب میں آکسیجن کا تناسب زیادہ ہوتا ہے اور وہ زیادہ تر دھاتوں ہی سے بنتے ہیں۔ کسی دھاتی پراکسائیڈ (Peroxide) کو جب سلفیورک (Sulphuric) تیزاب کے ساتھ ملا کر گرم کیا جاتا ہے تو اُس کی آکسیجن کا کچھ حصہ آزاد ہو جاتا ہے۔ اور دھات کا جو اس سے نچلے درجہ کا

اس حرارت اگر تیز ہو جائیگی تو سلفیورک تیزاب سے اتنے بخار نکلنے لگیں گے کہ دہکتی ہوئی چھٹی بچھ جائیگی۔ اور تجربہ ناکام رہیگا۔

آکسائیڈ رہ جاتا ہے اُس کے جواب میں دھات کا سلفیٹ ( Sulphate ) بن جاتا ہے۔

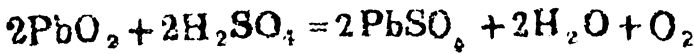
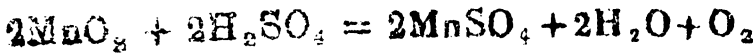
مثلاً، مینگانیز ڈائی آکسائیڈ سے مینگنیس سلفیٹ

$MnO$  بنتا ہے اور یہ  $MnSO_4$  (Manganous sulphate)

کا جواب ہے۔ اور لیڈ پر آکسائیڈ (Lead peroxide) سے

لیڈ سلفیٹ  $PbSO_4$  (Lead sulphate) بنتا ہے جو  $PbO$

کا جواب ہے :-



آگے چل کر دھاتی پر آکسائیڈز ( Peroxides ) سے

ہم زیادہ تفصیل کے ساتھ بحث کریں گے۔ وہاں ہمیں یہ بھی معلوم ہو جائیگا کہ اس گروہ کے آکسائیڈز دو جماعتوں میں بٹ جاتے ہیں اور ان دونوں جماعتوں کے خواص میں بہت سا اختلاف پایا جاتا ہے۔

نائیٹروجن پر آکسائیڈ (Nitrogen peroxide)  $NO_2$  دھاتی

لہ آکسائیڈ (Oxide) اور ترشہ کے تعال سے جب نمک بنتا ہے اور نمک میں دھات کی گرفت اتنی ہی ہوتی ہے جتنی کہ آکسائیڈ میں تھی تو نمک کو اس آکسائیڈ کا جواب کہتے ہیں۔

۱۵۰، ۱۵۱، ۱۶۵۔

پراکسائیڈز (Peroxides) میں سے ہے۔ اسے یہ نام اس لئے دیا گیا ہے کہ نائٹریک آکسائیڈ (NO (Nitric Oxide) کی بہ نسبت اس کی ترکیب میں آکسیجن کا تناسب زیادہ ہے۔ دھاتی پراکسائیڈز (Peroxides) کی طرح اسے مرکب سلفیورک ٹرسہ کے ساتھ ملا کر گرم کیا جائے تو اس سے آکسیجن نہیں نکلتی۔ ہائیڈروجن پراکسائیڈ (Hydrogen peroxide) کو پراکسائیڈ (Peroxide) اس لئے کہتے ہیں کہ پانی کے مقابلہ میں اس کی ترکیب میں آکسیجن کا تناسب زیادہ ہے۔ اس کی امتیازی خصوصیات سے ہم آگے چل کر بحث کریں گے۔

### ۱۱۰۔ تعدیلی آکسائیڈز۔۔۔ بعض آکسائیڈز

(Oxides) وہ بھی ہیں کہ اپنے کیمیائی خواص کے اعتبار سے نہ ٹرسہ ہیں نہ اساسی۔ اس قسم کے آکسائیڈز کو تعدیلی آکسائیڈز کہتے ہیں۔ دو دھاتی آکسائیڈز نائٹریک آکسائیڈ (NO (Nitric Oxide) اور کاربن مانا آکسائیڈ (Carbon monoxide) CO اس گروہ کی نہایت عمدہ مثالیں ہیں۔

## اوزون

OZONE



۱۱۱۔ بعض حالات کے ماتحت آکسیجن میں ایک

خاص قسم کی بو پیدا ہو جاتی ہے۔ یہ بو اُسی طرح کی ہوتی ہے جو عموماً برقی "انجھرن" کے وقت برقی مشین کے ارد گرد محسوس ہوتی ہے۔ آکسیجن میں جب اس قسم کی بو پیدا ہوتی ہے تو اُس کے طبعی اور کیمیائی خواص بھی معمولی آکسیجن کے خواص سے ممتاز ہو جاتے ہیں۔ آکسیجن کی اس بدلی ہوئی شکل کا نام اس کی بو کی بناء پر اوزون (Ozone) رکھا گیا ہے۔

تجربہ ۱۴۲۔ اوزون کی تیاری اور

اُس کے خواص۔ پانی کی برقی تشریح کے دوران میں جو آکسیجن پیدا ہوتی ہے اُس میں اوزون (Ozone) کی بھی خفیف سی آمیزش ہوتی ہے۔ فاسفورس جب آہستہ آہستہ آکسائیڈیز (Oxidise) (دفعہ ۱۰۳) ہوتی ہے تو اس آکسائیڈیشن (Oxidation) کے دوران میں بھی اوزون (Ozone) کی تھوڑی سی مقدار بن جاتی ہے۔ لیکن اس کی تیاری کا آسان طریقہ یہ ہے کہ گروو کے دو خانوں کی برقی دو امالی چکر میں سے گزار کر اُس سے خشک آکسیجن میں "خاموش انجھرن" پیدا کی جائے۔ اس مطلب کے لئے شکل ۴۵ کا آلہ بخوبی کام دے سکتا ہے۔ اس میں بیرونی نلی اب نیچے کی طرف تنگ کر دی گئی ہے اور تنگ حصہ کو موڑ کر لاکھ شکل

بنالی ہے۔ اس بیرونی نلی میں جیسا کہ شکل میں دکھایا گیا

ہے۔ دو روک ڈاٹیں

لگی ہوئی ہیں۔ اس کے

اندر ایک اور نلی ہے

جس کا قطر مقابلہ چھوٹا

ہے۔ اس نلی کا نیچے والا

سرابند ہے۔ اور اوپر کی

طرف اسے بیرونی نلی کے

ساتھ سیلمانی قہر سے جوڑ

دیا گیا ہے۔ بیرونی نلی کے

گردا گرد پلاٹینم (Platinum)

کے تار کا چکر لپٹا ہوا ہے۔

اندرونی نلی میں ہلکایا ہوا

سلفیورک (Sulphuric)

ترشہ بھرا ہے اور ترشہ

کے اندر پلاٹینم کا ایک

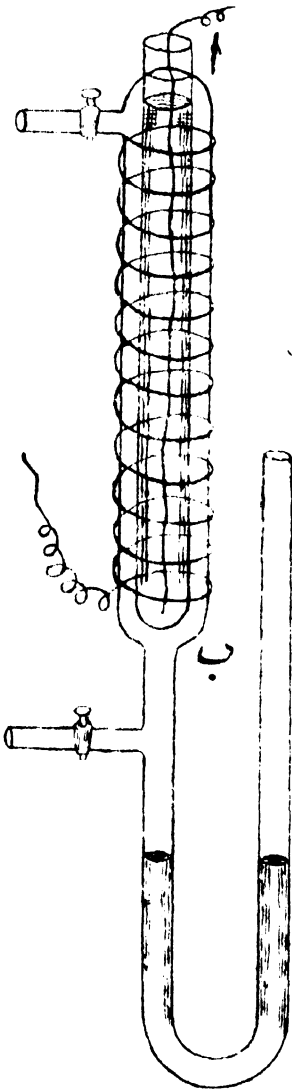
اور تار ڈال کر اس کا

سر پینڈے کے قریب

تک پہنچا دیا گیا ہے۔

روکڈاٹوں کو کھول کر لائمانی میں مریخندہ سلفیورک

ترشہ ڈال دیتے ہیں جو نمائندہ کام دیتا ہے۔ پھر دونوں نلیوں



شکل ۲۵  
اوزون کی تیاری



کی درمیانی فضا میں خشک آکسیجن گزارتے ہیں یہاں تک کہ اس فضا سے ہوا خارج ہو جاتی ہے۔ اس کے بعد روکڈاٹیں بند کر دیتے ہیں اور پلاٹینم (Platinum) کے تاروں کے سرے اِمالی چکڑ کے سروں سے جوڑ دیتے ہیں۔ تجربہ کے دوران میں یہ ضروری ہے کہ آلہ کی پیش مستقل رہے۔ اس کا انتظام یوں ہو سکتا ہے کہ آلہ کو کمرے کی پیش کے پانی میں رکھ دیا جائے۔

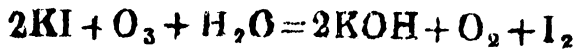
تھوڑی سی دیر تک خاموش آنجن گزارنے کے بعد نلیوں کی درمیانی فضا میں رکھی ہوئی آکسیجن کا کچھ حصہ اوزون (Ozone) میں تبدیل ہو جاتا ہے۔ پھر اس کے متعلق ہم مندرجہ ذیل مشاہدے کر سکتے ہیں :-

**خواص ۱۔** لائمانلی کا مائع صاف بتا دیگا کہ نلیوں کی درمیانی فضا میں رکھی ہوئی گیس کا حجم گھٹ گیا ہے۔ اگر پہلے سے یہ معلوم کر لیا جائے کہ نلیوں کی درمیانی فضا کا حجم کیا ہے اور لائمانلی کی کسی خاص لمبائی کے اندرونی حجم کو اس سے کیا نسبت ہے تو عمکڑاؤ کی مقدار کا ایک موٹا سا تخمینہ ہو سکتا ہے۔

**۲۔** اوپر کی روکڈاٹ والی نلی کے ساتھ ایک اور نلی

جوڑ دو۔ اور اس نلی کے رستے درمیانی فضا میں ہوا پہنچا کر نیچے کی روکڈاٹ والی نلی کے رستے تھوڑی سی اوزون شدہ آکسیجن نکالو۔ اور اس نلی کے منہ کے سامنے

پوٹاسیئم آئیوڈائیڈ (Potassium iodide) کے محلول سے بھیسکا ہوا کاغذ رکھ دو۔ اوزون (Ozone) کے عمل سے پوٹاسیئم آئیوڈائیڈ کی آئیوڈین (Iodine) آزاد ہو جائیگی اور کاغذ کو بھورا کر دیگی۔ اور اوزون خود معمولی آکسیجن میں تبدیل ہو جائیگی۔



۳۔ اسی طرح نلی کے سامنے نیل یا مرطوب لٹمس رکھ کر اس کا رنگ کاٹو۔

۴۔ دیکھو اوزون (Ozone) کی بوکس قسم کی ہے۔

۵۔ پارے کے دو تین قطرے چھوٹی سی صراحی میں رکھو۔ اور صراحی میں اوزون (Ozone) شدہ آکسیجن داخل کرو۔ پھر صراحی کو اچھی طرح ہلا دو۔ پارے کا سطحی حصہ آکسائیڈائز (Oxidise) ہو جائیگا۔ پارے میں تحدیب نہ رہیگی اور وہ جھلی کی طرح صراحی کی دیواروں پر پھیل جائیگا۔

۶۔ نیچے کی روکڈاٹ والی نلی کے ساتھ ٹیشہ کی ۲۰ سمرلبی نلی جوڑو۔ اور اس نلی کو یہاں تک گرم کرو کہ

اس میں ہلکا سا سُرخ رنگ آجائے۔ پھر اس میں سے اوزون (Ozone) شدہ آکسیجن گراو۔ اور پوٹاسیئم آئیوڈائیڈ

(Potassium iodide) کے محلول سے بھیسکا ہوا کاغذ

رکھ کر نلی سے نکلتی ہوئی گیس کا امتحان کرو۔ دیکھو اب کاغذ بھورا نہیں ہوتا۔ واقعہ یہ ہے کہ ۲۵۰ ہر پم پمچ کر

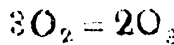
اوزون (Ozone) پھر معمولی آکسیجن میں تبدیل ہو جاتی ہے۔ ان مشاہدوں سے بخوبی معلوم ہو جائیگا کہ اوزون (Ozone) کی کیمیائی طاقت کتنی نمایاں ہے۔ علاوہ بریں اس بات کا بھی پتہ چل جائیگا کہ وہ کونسی خصوصیتیں ہیں جو اوزون کو آکسیجن سے متمایز کر دیتی ہیں۔ معمولی آکسیجن کسی چیز کا رنگ نہیں کاٹتی۔ نہ اُس سے پارا آکسائیڈائزر (Oxidise) ہوتا ہے۔ نہ معمولی تیش پر پوٹاشیئم آئیوڈائیڈ (Potassium iodide) سے آئیوڈین (Iodine) کو آزاد کر سکتی ہے۔

اوزون (Ozone) ربڑ پر بھی حملہ کرتی ہے۔ اس لئے ضروری ہے کہ اس گیس کے تجربوں میں ربڑ کی نلی استعمال نہ کی جائے۔ تارپین اور بعض اور عطروں میں اوزون کو فوراً جذب کر لیتے ہیں۔

اوزون (Ozone) کی تیاری کا جو قاعدہ ہم نے بیان کیا ہے اس سے آکسیجن آٹھ دس فی صدی سے زیادہ اوزون میں تبدیل نہیں ہوتی۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ جب اوزون کی کچھ مقدار بن جاتی ہے تو وہی عمل جو آکسیجن کو اوزون (Ozone) میں تبدیل کرتا ہے اُسی سے اوزون آکسیجن میں بدلنے لگتی ہے۔ اوزون کی زیادہ مقدار درکار ہو تو یہ انتظام کر دینا چاہئے کہ اوزون شدہ آکسیجن نلی سے نکلتی جائے اور اُس کی جگہ

تازہ آکسیجن آتی جائے۔  
 اوزون شدہ آکسیجن کو مایع آکسیجن میں رکھی ہوئی  
 نلی میں سے گزارا جائے تو اوزون (Ozone) بستگی میں  
 آکر نیلے سے رنگ کا مایع بن جاتی ہے۔ یہ مایع  
 (۱۱۰) صر پر کھولنے لگتا ہے۔ اور اس سے نیلے سے  
 رنگ کی دھماکو گیس نکلتی ہے۔

۱۱۴۔ اوزون کی ترکیب — یہ ثابت  
 ہو چکا ہے کہ خالص اوزون (Ozone) کی کثافت ہائیڈروجن  
 کے مقابلہ میں ۴۴ ہے۔ لہذا اس کا وزن سالمہ  
 $44 \times 2 = 88$  ہونا چاہئے۔ اور چونکہ آکسیجن کا وزن جوہر  
 ۱۶ ہے اس لئے ضرور ہے کہ اوزون (Ozone) کے سالمہ  
 میں آکسیجن کے تین جوہر ہوں۔ کیونکہ  $16 \times 3 = 48$ ۔  
 اس سے تم سمجھ سکتے ہو کہ آکسیجن جب اوزون میں  
 تبدیل ہوتی ہے تو اس کا حجم کیوں گھٹ جاتا ہے۔  
 اس کی وجہ یہ ہے کہ آکسیجن ( $O_2$ ) کے تین سالموں سے  
 اوزون ( $O_3$ ) کے دو سالمے بنتے ہیں:-



آووگیدرو کے دعوے کے رُوسے بھی یہی

نتیجہ مترتب ہوتا ہے کہ آکسیجن کے تین جموں سے  
 اوزون (Ozone) کے دو حجم پیدا ہونے چاہئیں۔ تجربہ سے  
 اس دعوے کا ثبوت حسب ذیل ہو سکتا ہے :-  
 معلوم حجم کی آکسیجن لے کر اُس سے اوزون (Ozone)  
 تیار کرو اور دیکھو آکسیجن کے حجم میں کتنی کمی ہو جاتی ہے۔  
 پھر اوزون (Ozone) کو تارپین میں جذب ہو جانے دو۔ اور  
 دیکھو اب کتنا حجم گھٹ جاتا ہے۔ مثلاً فرض کرو کہ تجربہ میں  
 آکسیجن کے ۱۰۰ حجم اوزون بننے پر سکڑ کر ۹۷ حجم رہ گئے  
 ہیں۔ پھر اوزون (Ozone) کو تارپین نے جذب کر لیا تو  
 حجم میں اور کمی واقع ہوئی اور گیس کے صرف ۹۱ حجم رہ  
 گئے۔ تو اس صورت میں :-

$$\text{اوزون کا حجم} = ۹۷ - ۹۱ = ۶ \text{ حجم}$$

$$\text{اوزون شدہ آکسیجن کا حجم} = ۱۰۰ - ۹۱ = ۹ \text{ حجم}$$

اس سے ظاہر ہے کہ اوزون (Ozone) بن جانے  
 سے آکسیجن کے ۹ حجم گھٹ کر ۶ جموں کی جگہ میں آ گئے  
 ہیں۔ یعنی آکسیجن کے تین جموں سے اوزون کے ۲ حجم  
 بنتے ہیں۔

۱۱۳۔ بہرپ — آکسیجن سے اوزون  
 (Ozone) کی بناوٹ پر غور کرو۔ مادہ کی ماہیت کے  
 اعتبار سے دونوں میں کوئی فرق نہیں۔ اور اس پر بھی

خواص دونوں کے جداگانہ ہیں اور یہی خواص کا امتیاز ہے جس نے اوزون (Ozone) کو آکسیجن سے متمایز کر دیا ہے۔ اوزون (Ozone) کی اہمیت کے متعلق ہم جو کچھ کہہ سکتے ہیں وہ اس سے زیادہ نہیں کہ اوزون آکسیجن ہی کی بدلی ہوئی شکل ہے۔ کچھ آکسیجن ہی پر مشتمل نہیں۔ کئی عناصر کا یہی حال ہے کہ وہ دو یا دو سے زیادہ شکلوں میں پائے جاتے ہیں۔ عنصر کی ان مختلف شکلوں کے طبعی خواص مختلف ہوتے ہیں۔ اور شکل کے اختلاف سے ان کے کیمیائی خواص میں بھی کسی حد تک اختلاف پیدا ہو جاتا ہے۔ یہ واقعہ کہ ایک ہی عنصر ایک سے زیادہ شکلیں اختیار کر لیتا ہے اور اس کی عنصرت میں فرق نہیں آتا، اسے ہم کیمیا کی زبان میں عنصر کا بہروپ کہیں گے۔ مثلاً آکسیجن کا اوزون (Ozone) بن جانا بہروپ کی مثال ہے۔ اوزون آکسیجن کی بہروپی شکل ہے۔

جب کسی عنصر کی ایک بہروپی شکل دوسری بہروپی شکل میں تبدیل ہوتی ہے تو اس تبدیلی کے دوران میں حرارت پیدا ہوتی ہے یا جذب ہوتی ہے۔ مثال کے طور پر اسے یوں سمجھو کہ ۱ اور ۲ کسی عنصر کی دو شکلیں ہیں اور شکل ۱ کے شکل ۲ میں بدلنے کے دوران میں حرارت پیدا ہوتی ہے۔ پھر جب ۲ بدل کر ۱ کی شکل اختیار کریگا تو اس دوران میں حرارت جذب

ہوگی۔

اوزون (Ozone) تیار کرنے کے لئے جو قاعدہ بیان کیا گیا ہے اُس سے ظاہر ہے کہ آکسیجن جب اوزون کی شکل میں آتی ہے تو حرارت جذب ہوتی ہے۔ اس بات کو اصول عام کے طور پر یاد رکھو کہ جن چیزوں کے بنتے وقت حرارت جذب ہوتی ہے اُن کی بہت آسانی سے تحلیل ہو جاتی ہے۔ اور جذب شدہ حرارت تحلیل کے دوران میں پھر ظاہر ہو جاتی ہے۔ اس سے تم سمجھ سکتے ہو کہ آکسیجن کے مقابلہ میں اوزون (Ozone) کی عالمیت کیوں اس قدر بڑھی ہوئی ہے۔ اوزون (Ozone) کا سالمہ بہت آسانی سے ٹوٹ جاتا ہے۔ اور ٹوٹنے پر اس سے آکسیجن کا ایک سالمہ اور آکسیجن کا ایک آزاد جوہر پیدا ہوتا ہے:۔



آکسیجن کا یہ آزاد جوہر کسی آکسائیڈائزر (Oxidise) ہو جانے والی چیز، مثلاً پارے، پوٹاشیم آئیوڈائیڈ (Potassium iodide) وغیرہ، کو اپنے قریب پاتا ہے تو فوراً اُس پر حملہ کر دیتا ہے۔ اور اگر اس قسم کی کوئی چیز موجود نہ ہو تو آکسیجن کے یہ آزاد جوہر آپس میں مل کر آکسیجن کے سالمے بنا دیتے ہیں۔

آکسیجن کا آزاد جوہر آکسیجن کے سالمہ کی بہ نسبت زیادہ عال ہے۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ کیمیائی تعامل میں شریک ہوتے وقت سالمہ کو پہلے پھٹ کر جوہروں میں بٹنا ہوتا ہے۔ اور اس تحلیل کے لئے توانائی کی اچھی خاصی مقدار درکار ہے۔

۱۱۴۔ ذائیدگی — کوئی عنصر کسی مرکب سے آزاد ہو رہا ہو تو اس آزادی کے عین حصول کے وقت کیمیا کی زبان میں اُسے یوں کہتے ہیں کہ وہ ذائیدگی کی حالت میں ہے۔ ذائیدگی کی حالت میں عناصر میں عالیت کی طاقت بالخصوص زیادہ ہوتی ہے۔ اس خصوصیت کو سمجھنے کے لئے آکسیجن کے متعلق جو کچھ کہا گیا ہے اُس پر غور کرو۔ مرکب سے عین آزاد ہونے کے وقت عنصر ہمیشہ جواہر کی شکل میں ہوتا ہے۔

## بارہویں فصل کے متعلق سوالات

- ۱۔ وہ قاعدہ بیان کرو جس سے دارالتجربہ میں آکسیجن تیار کی جاتی ہے۔ اور آلہ کی تصویر بنا کر دکھاؤ۔
- ۲۔ اُن آکسائیڈز (Oxides) کی فہرست تیار کرو جن سے گرم کرنے پر آکسیجن نکلتی ہے۔ اور اُن کے تغیرات



کو مساواتوں سے تعبیر کرو۔

۳۔ مندرجہ ذیل اشیاء کو گرم کرنے سے جو تغیر پیدا ہوتے ہیں انہیں مساواتوں کی شکل میں بیان کرو:-

(۱) مینگنائز ڈائی آکسائیڈ (Manganese dioxide)

اور طاقتور سلفورک (Sulphuric) ترشہ

کا آمیزہ۔

(ب) پوٹاشیم نائٹریٹ (Potassium Nitrate)

(ج) پوٹاشیم پیرمنگانیٹ (Potassium permanganate)

اور طاقتور سلفورک (Sulphuric) ترشہ

کا آمیزہ۔

۴۔ رنگ کٹ سفوف سے آکسیجن کس طرح حاصل

ہوتی ہے؟

مفصل بیان کرو کہ کرہ ہوائی سے آکسیجن

حاصل کرنے میں بیرٹا (Baryta) یعنی بیریم آکسائیڈ

(Barium oxide) سے کس طرح کام لے سکتے ہیں۔

۵۔ اس بات کی مثالیں بیان کرو کہ جب

عناصر پر آکسیجن عمل کرتی ہے تو آکسائیڈ بن جاتے

ہیں۔ مثالیں دو طرح کی ہونی چاہئیں:-

(۱) جن میں تعامل معمولی تپش پر واقع

ہوتا ہے۔

(ب) جن میں تعامل شروع کرنے کے لئے

حرارت پہنچانے کی ضرورت پڑتی ہے۔

۷۔ کاربن، گندک اور فاسفورس (Phosphorus)

کے احتراق کے حاصل جب پانی سے سُس کرتے ہیں تو کیا ہوتا ہے؟

۸۔ سُست احتراق سے کیا مراد ہے؟

۹۔ آکسائیڈائزنگ (Oxidising) عامل سے

کیا مراد ہے؟ آکسائیڈیشن (Oxidation) کی توضیح کے لئے ایک تجربہ بیان کرو۔

۱۰۔ آکسائیڈ کسے کہتے ہیں؟ اس قسم کے

دھاتی آکسائیڈز (Oxides) کی مثالیں بیان کرو جو پانی میں قابلِ حل ہیں۔ اور چند ایسے آکسائیڈز (Oxides) بتاؤ جو پانی میں ناقابلِ حل ہیں۔

۱۱۔ ترشٹی آکسائیڈز (اینہائیڈرائیڈز Anhydrides)

اور اساسی آکسائیڈز میں کیا فرق ہے؟

ان دونوں جماعتوں کے آکسائیڈز (Oxides) کے

مخلووں کو باہم ملا دیا جائے تو اس کا کیا نتیجہ ہوتا ہے؟

۱۲۔ ترکیب اور کیمیائی چلن کے اعتبار سے

پراکسائیڈز (Peroxides) اور معمولی دھاتی آکسائیڈز

میں کیا فرق ہے؟

لے "ز" جمع کی علامت ہے۔

۱۳۔ اس بات کو تم کس طرح ثابت کرو گے کہ چُونے کی ترکیب میں آکسیجن بھی داخل ہے۔

۱۴۔ آکسائیڈز (Oxides) کی جماعت بندی کرو اور بتاؤ یہ جماعت بندی کن اصولوں پر مبنی ہے۔

۱۵۔ اوزون (Ozone) بنانے کے لئے دو قواعد بیان کرو۔

۱۶۔ مندرجہ ذیل صورتوں میں اوزون شدہ آکسیجن کو تم معمولی آکسیجن سے کس طرح تمیز کرو گے۔  
(۱) کسی کیمیائی متعامل کی مدد کے بغیر۔  
(ب) کیمیائی امتحانوں کی مدد سے۔

۱۷۔ وہ کونسے تجربے ہیں جو اس بات پر

دلائل کرتے ہیں کہ آکسائیڈائزنگ (Oxidising)

خواص کے اعتبار سے آکسیجن کی بہ نسبت اوزون (Ozone) زیادہ عامل ہے؟

۱۸۔ آکسیجن کے سالمہ کو  $O_2$  سے تعبیر کیا

جائے تو اوزون (Ozone) کا سالمہ  $O_3$  سے تعبیر ہوتا ہے۔

یہ نتیجہ کس طرح مرتب کیا گیا ہے؟

۱۹۔ زائیدگی کی حالت سے کیا مراد ہے؟

۲۰۔ کیمیا کی زبان میں بہروپ کا کیا مفہوم ہے؟



# تیرہویں فصل

ٹرشے۔ اساسیں۔ نمک

کیمیائی تغیر کے اصناف

۱۱۵۔ ٹرشے — کیمیا کی زبان میں ”ٹرشہ“

کس چیز کو کہتے ہیں؟ اس سوال کا جواب دینے سے پہلے ہم مختصر طور پر اس اصطلاح کی تاریخ بیان کرنا چاہتے ہیں۔ اس سے یہ معلوم ہو جائیگا کہ ابتداءً اس کا اطلاق کن چیزوں پر ہوتا تھا۔ پھر کیمیا کی ترقی کے ساتھ ساتھ اس کے مفہوم میں کیا کیا تبدیلیاں ہوتی گئیں۔ علم کیمیا کی ابتدا میں، ٹرشہ کے وجود میں خواص مندرجہ ذیل کا ہونا ضروری سمجھا جاتا تھا:-

(۱) ٹرشے۔

(ب) پانی میں اُس کا قابل حل ہونا۔

(ج) کادی سوڈے اور کادی پوٹاش (Potash)

کی قسم کی چیزوں سے قلووی خواص کے زائل  
کر دینے کی طاقت۔

(۵) بعض نیلے رنگ کی نباتی چیزوں (مثلاً لٹمس)  
کے رنگ کو بدل کر سرخ کر دینے کی طاقت۔

لیکن بعد میں جب یہ معلوم ہوا کہ بعض چیزیں ایسی  
بھی ہیں جن میں یہ تمام خاصیتیں پائی جاتی ہیں اور اس پر  
بھی انہیں ترشہ کہنا صحیح نہیں تو ترشہ کی تعریف میں ترمیم  
کی ضرورت پیدا ہو گئی۔ مثلاً پھسکڑی کا مزہ ترش ہے، پانی  
میں حل ہو جاتی ہے، کاوی سوڈے سے قلووی خاصیتیں  
زائل کر دیتی ہے اور نیلے لٹمس کو سرخ بنا دیتی ہے۔ لیکن  
اس پر بھی وہ ترشہ نہیں۔

جب لو آ سے نے اس بات کا انکشاف کیا کہ  
بعض چیزوں کے آکسیجن میں جلنے سے جو مرکب پیدا ہوتے  
ہیں وہ پانی سے حل کر ترشے بنا دیتے ہیں تو ترشوں کی  
ماہیت کے متعلق یہ گمان پیدا ہوا کہ آکسیجن ہی ترشوں کی  
اصل ہے۔ لیکن جب علم نے فدا اور ترقی کی تو معلوم  
ہوا کہ بعض ترشے اس قسم کے بھی ہیں جن کی ترکیب میں  
آکسیجن کا قطعاً کوئی دخل نہیں۔ چنانچہ ہائیڈروکلورک  
(Hydrochloric) ترشہ  $HCl$ ، سلفریک ہائیڈروجن

(  $H_2S$  (Sulphuretted hydrogen) ) وغیرہ، اسی قسم کی مثالیں ہیں۔ اس بات کے معلوم ہو جانے کے بعد ترشے دو گروہوں میں تقسیم ہو گئے۔ ایک وہ جن کی ترکیب میں آکسیجن داخل ہے اور دوسرے وہ جن کی ترکیب میں آکسیجن کو دخل نہیں۔ پہلے گروہ کا نام آکسی (Oxy) ترشے قرار پایا۔ اور دوسرا گروہ ہائیڈر (Hydr) ترشوں کے نام سے مشہور ہوا۔ اور یہ نام آج تک بدستور چلے آتے ہیں۔

جب آکسیجن کا، ترشوں کی اصل ہونا غلط ثابت ہو گیا تو پھر وہی سوال پیدا ہوا کہ ترشوں کی ترکیب میں وہ کونسی چیز ہے جس سے ”ترشیتا“ کے خواص پیدا ہوتے ہیں۔ آخر ڈیوی نے اس بات کا اکتشاف کیا کہ آئیوڈک اینہائیڈرائیڈ (  $I_2O_5$  (Iodic Anhydride) ) کی ترکیب میں آکسیجن داخل ہے اور ہائیڈروجن داخل نہیں۔ اور یہ مرکب ترشہ نہیں ہے۔ لیکن جب اسے پانی کے ساتھ ملا یا جاتا ہے تو اس میں ترشی خواص پیدا ہو جاتے ہیں۔ اور یہ ثابت ہے کہ پانی، آکسیجن اور ہائیڈروجن کا مرکب ہے۔ اس سے ڈیوی نے یہ نتیجہ مرتب کیا کہ ترشہ کی اصل آکسیجن نہیں بلکہ ہائیڈروجن ہے۔

اسی زمانہ میں ڈولانگ نے دھاتی آکسائیڈ اور آگزینک (Oxalic) تیرشہ کے تعامل کا مطالعہ کیا تو وہ بھی اسی نتیجہ پر پہنچ گیا۔ چنانچہ اس مطالعہ سے اُس نے یہ نتیجہ قائم کیا کہ جب کوئی تیرشہ کسی دھاتی آکسائیڈ کے ساتھ تعامل کرتا ہے تو آکسائیڈ کی دھات تیرشہ میں سے ہائیڈروجن کو ہٹا کر خود اُس کی جگہ لے لیتی ہے اور اس طرح نمک بن جاتا ہے۔

بعد کی تحقیقاتوں نے اس بات کو بخوبی ثابت کر دیا ہے کہ ڈیوٹی اور ڈولانگ کا خیال بالکل صحیح ہے۔ پس وہ چیز جسے کیمیا کی زبان میں تیرشہ کہتے ہیں اُس کی تعریف اب حسب ذیل ہو سکتی ہے:-

تیرشہ وہ مرکب ہے جس میں ہائیڈروجن موجود ہوتی ہے اور جب وہ کاوی پوٹاش یا کاوی سوڈے کو چھوتا ہے تو اُس کی ہائیڈروجن کا کلاً یا جزئاً ان قلعی مرکبوں کی دھات (پوٹاسیئم یا سوڈیم) سے مبادلہ ہو جاتا ہے۔

ظاہر ہے کہ یہ تعریف پھٹکڑی وغیرہ کو شامل نہیں۔

۱۱۶۔ نمک — نمک کی تعریف یوں ہو سکتی ہے:-

Dulong

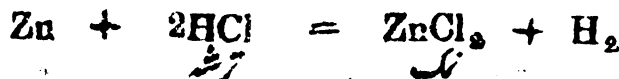
۱

Davy

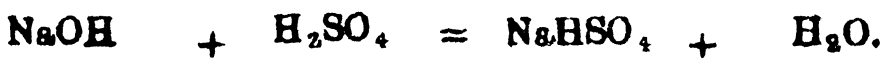
۲

کوئی دھات یا عناصر کا کوئی دھات نما گروہ (مثلاً  $\text{NH}_4$ ) جب کسی ترشہ میں سے ہائیڈروجن کو نکلا یا مجزاً ہٹا کر خود اس کی جگہ لے لیتا ہے تو اس طرح جو مرکب بنتا ہے اُسے نمک کہتے ہیں۔

مثلاً 'جست' ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) ترشہ میں حل ہوتا ہے تو ہائیڈروکلورک ترشہ کی ہائیڈروجن کو ہٹا کر خود اس کی جگہ لے لیتا ہے۔ اور اس طرح وہ نمک بنا دیتا ہے جسے زنک کلورائیڈ  $\text{ZnCl}_2$  (Zinc chloride) کہتے ہیں :-



کادی سوڈے کا ایک سالمہ  $\text{NaOH}$  جب سلفیورک (Sulphuric) ترشہ کے ایک سالمہ  $\text{H}_2\text{SO}_4$  سے تعامل کرتا ہے تو ترشہ کی ہائیڈروجن کے ایک حصہ کی جگہ دھاتی سوڈیم لے لیتا ہے اور نمک سوڈیم ہائیڈروجن سلفیٹ  $\text{NaHSO}_4$  (Sodium hydrogen Sulphate) بنا دیتا ہے :-



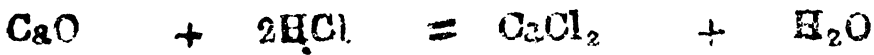
پانی                      نمک                      ترشہ                      اساس

۱۱۔ اساسیں — اساس وہ چیز ہے

جو کسی ترشہ سے تعامل کر کے صرف نمک اور پانی پیدا کرتی ہے۔ اس

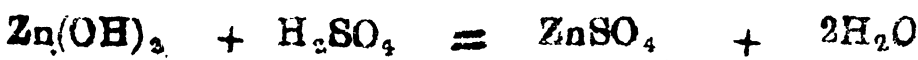


تعریف کے رُو سے صرف، اساسی آکسائیڈز (Oxides) دھاتوں کے ہائیڈر آکسائیڈز (Hydroxides) اور عناصر کے دھات نامہ گروہوں کے ہائیڈر آکسائیڈز اساسوں میں شامل ہیں۔ مثلاً ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) ترشہ، اساس کیلسیم آکسائیڈ (Calcium Oxide) کے ساتھ تعامل کرتا ہے تو نمک کیلسیم کلورائیڈ (Calcium chloride) اور پانی پیدا ہوتا ہے :-



اساس                      ترشہ                      نمک                      پانی

سلفیورک (Sulphuric) ترشہ، اساس زنک ہائیڈر آکسائیڈ (Zinc Hydroxide) کے ساتھ تعامل کرتا ہے تو نمک زنک سلفیٹ (Zinc Sulphate) اور پانی پیدا ہوتا ہے :-



اساس                      ترشہ                      نمک                      پانی

نائیٹرک (Nitric) ترشہ، اساس امونیئم ہائیڈر آکسائیڈ (Ammonium hydroxide) کے ساتھ تعامل کرتا ہے تو نمک امونیئم نائیٹریٹ (Ammonium Nitrate) اور پانی پیدا ہوتا ہے :-



اساس                      ترشہ                      نمک                      پانی

سہولت کے لئے، بعض ایسی چیزوں کو بھی درجاً اساس کہہ دیتے ہیں جو پورے طور پر تعریف اساس کی

تحت میں نہیں آتیں۔ امونیا (Ammonia)  $\text{NH}_3$  اور اس کے بے شمار مشتقات (مثلاً، 'Aniline' جو کاربن کے مرکبات میں شامل ہیں، اسی گروہ کی مثالیں ہیں۔ یہ چیزیں ترشوں کے ساتھ تعامل کرتی ہیں تو نمک تو پیدا ہوتے ہیں لیکن پانی نہیں بنتا۔ چنانچہ امونیا، ہائیڈروکلورک ٹریشہ کے ساتھ مل کر نمک امونیئم کلورائیڈ بناتی ہے۔



نمک ٹریشہ

۱۱۸۔ قلی — وہ اساسیں جو کادی سوڈے

اور چُونے کی طرح پانی میں قابلِ حل ہیں انہیں قلی کہتے ہیں۔ قلیوں میں خاص قسموں کی خاصیتیں پائی جاتی ہیں۔ ان خاصیتوں کی ہم تجربہ ۱۰۵ میں توضیح کر چکے ہیں۔ اس لئے یہاں ان کی تفصیل کی ضرورت نہیں۔ صرف ان کا خلاصہ درج کر دیا جاتا ہے:-

(۱) قلیوں کے آبی محلول ٹریشہ کے سُرخ کئے ہوئے لٹمس میں پھر نیلا رنگ پیدا کر دیتے ہیں۔  
(ب) قلیاں ترشوں کے امتیازی خواص زائل کر دیتی ہیں یا یوں کہو کہ قلیاں ترشوں کی تعادل کر دیتی ہیں۔

(ج) قلیوں کے محلولوں سے لامسہ کو صابن کا سا احساس ہوتا ہے۔

(۵) قلیوں کے محلول جب نباتی تیلوں کے ساتھ ملتے ہیں تو صابن بنا دیتے ہیں۔

۱۱۹۔ ٹرشوں کی اساسیت — بعض

ٹرشے کسی خاص اساس کے ساتھ تعامل کرتے ہیں تو صرف ایک نمک بنا سکتے ہیں۔ اور بعض کا یہ حال ہے کہ ایک ہی اساس کے ساتھ تعامل کر کے مختلف قسم کے ایک سے زیادہ نمک بنا دیتے ہیں۔ یہ واقعہ تجربہ سے بخوبی واضح ہو جائیگا۔

تجربہ ۱۴۲ — تبخیری برتن میں ۵۰

کعب سمر ہلکایا ہوا ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) ٹرشہ لے لو اور اُس میں ظرفک سے آہستہ آہستہ کاوی پوٹاش (Potash) کا ہلکایا ہوا محلول ڈالو یہاں تک کہ محلول تیس کے لئے تعدیل ہو جائے۔ دیکھو کاوی پوٹاش کا کتنا حجم صرف ہوا ہے۔ اس کے بعد اُسی ٹرشہ سے ۵۰ کعب سمر اور ناپ کر دوسرے تبخیری برتن میں لے لو۔ اور اُس میں کاوی پوٹاش کے اُسی محلول میں سے اس قدر ڈالو کہ جتنا اس ٹرشہ کی کامل تعدیل کے لئے درکار ہے اُس کا نصف ہو جائے۔ پھر دونوں محلولوں کو یہاں تک تبخیر کرو کہ اُن کی تھوڑی تھوڑی سی مقدار رہ جائے۔ اس کے بعد دونوں کو ٹھنڈا ہونے دو۔ ٹھنڈا ہونے پر دونوں میں قلیں بننے لگیں گی۔ جب قلیں یلے سے جدا ہو جائیں تو مالچ کو نتھار کر



کاوی پوٹاش کی جتنی مقدار درکار ہے اُس سے اُدھی مقدار  
 ملانے سے پوٹاسیئم اسی مساوات کے بموجب  $HCl$  سالموں  
 میں سے صرف اُدھے سالموں کی ہائیڈروجن کے جواہر کی جگہ  
 لگی اور  $HCl$  سالموں کی باقی ماندہ نصف تعداد بدستور  
 اپنے حال پر قائم رہیگی۔

لیکن سلفیورک (Sulphuric) ٹرشہ کا یہ حال  
 نہیں۔ جب کاوی پوٹاش سے اس ٹرشہ کی تعدیل کی جاتی  
 ہے تو پوٹاسیئم کو مساوات مندرجہ ذیل کے بموجب اس  
 کے ہر سالمہ میں سے ہائیڈروجن کے دو جوہروں کو نکالنا  
 پڑتا ہے۔



اس سے تم سمجھ سکتے ہو کہ سلفیورک (Sulphuric) ٹرشہ  
 کی کسی معلوم مقدار کی تعدیل کے لئے جتنا کاوی پوٹاش درکار  
 ہے اگر اُس سے آدھا استعمال کیا جائے تو اُس میں صرف  
 اتنا پوٹاسیئم ہوگا کہ سلفیورک ٹرشہ کے ہر سالمہ میں سے  
 ہائیڈروجن کے صرف ایک جوہر کو نکال دینے کے لئے  
 کفایت کرے گا۔ اس صورت میں کیمیائی تعادل کو تعبیر کرنے  
 کے لئے مساوات حسبِ ذیل ہوگی :-



دیکھو یہاں ٹرشہ کا کوئی حصہ کاوی پوٹاش کے عمل  
 سے محفوظ نہیں رہا اور ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) ٹرشہ

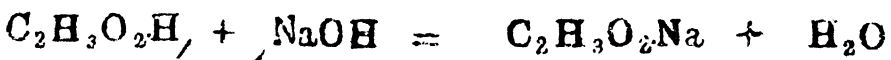
کا معاملہ اس کے برعکس تھا۔ سلفیورک ٹرشہ کی تعدیل گلی کے لئے کاوی پٹاش کی جتنی مقدار درکار ہے اگر اُس کا تیسرا حصہ استعمال کیا جائے تو اس صورت میں کوئی اور نیا نمک نہیں بنتا۔ چنانچہ تعامل اس صورت میں بھی وہی ہوتا ہے جو مسادات مندرجہ بالا سے تعبیر کیا گیا ہے۔ اور کچھ ٹرشہ محفوظ رہ جاتا ہے۔

فاسفورک (Phosphoric) ٹرشہ کے سالمہ میں ہائیڈروجن کے تین جوہر ہیں۔ لہذا اس سے تین طرح کے نمک بنتے ہیں۔ ایک وہ جن میں دھات نے ٹرشہ کے سالموں میں سے ہائیڈروجن کے ایک ایک جوہر کو نکال دیا ہوتا ہے۔ دوسرے وہ جن میں دھات نے ٹرشہ کے سالموں میں سے ہائیڈروجن کے دو دو جوہروں کو نکال دیا ہوتا ہے اور تیسرے وہ جن میں دھات، ٹرشہ کی ہائیڈروجن کو کلیتہً خارج کر دیتی ہے۔ مثلاً :-



اس سے یہ نہ سمجھ لینا چاہئے کہ ٹرشہ کی ترکیب میں ہائیڈروجن کے جتنے جوہر ہوتے ہیں وہ سب کے سب اس بات کی قابلیت رکھتے ہیں کہ دھات کو اپنی جگہ دے دیں۔ مثلاً، 'ایسیٹک' (Acetic) ٹرشہ کا سالمی ضابطہ

$C_2H_4O_2$  ہے۔ اور اس میں ہائیڈروجن کے چار جوہر ہیں لیکن ان چاروں میں سے صرف ایک اس قابل ہے کہ کوئی دھات اُسے خارج کر دے۔ اس اختلاف کو ظاہر کرنے کے لئے اس ضابطہ کو ہم  $C_2H_3O_2H$  کی شکل میں لکھ سکتے ہیں۔ اس کا مفہوم یہ ہوگا کہ خواص کے اعتبار سے ہائیڈروجن کا ایک جوہر باقی تین جوہروں سے مختلف ہے۔ ایسیٹک (Acetic) ترشہ سے جب کاوی سوڈے کی تعدیل کی جاتی ہے تو حسب ذیل تغیر پیدا ہوتا ہے:-



ترشہ کی اساسیت کی تعین اس بات سے ہوتی ہے کہ اُس کے سالمہ میں ہائیڈروجن کے اس قسم کے جوہر کتنے ہیں جنہیں کوئی دھات خارج کر سکتی ہے۔ اس تعریف کو نگاہ میں رکھ کر اوپر کی تقریروں پر غور کرو تو صاف معلوم ہو جائیگا کہ ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) ترشہ کی اساسیت ۱، سلفیورک (Sulphuric) ترشہ کی ۲، فاسفورک (Phosphoric) ترشہ کی ۳ اور ایسیٹک (Acetic) ترشہ کی ۱ ہے۔ اسی خیال کو دوسرے نقطوں میں ہم یوں بیان کر سکتے ہیں کہ ہائیڈروکلورک ترشہ اور ایسیٹک (Acetic) ترشہ دونوں یک اساسی ہیں۔ سلفیورک (Sulphuric) ترشہ دو اساسی ہے اور فاسفورک ترشہ تو اساسی ہے۔

۱۲۰۔ طبعی اور ترششی نمک — جب

کوئی دھات کسی ترشہ کی تمام قابل اخراج ہائیڈروجن کو خارج کر دیتی ہے تو اس طرح جو نمک بنائے اُسے طبعی نمک کہتے ہیں۔ پوٹاسیئم کلورائیڈ  $KCl$  (Potassium chloride) طبعی پوٹاسیئم سلفیٹ  $K_2SO_4$  (Potassium Sulphate) ٹرائی سوڈیئم فاسفیٹ (Trisodium phosphate) یا طبعی سوڈیئم فاسفیٹ  $Na_3PO_4$  اور سوڈیئم اسیٹیٹ  $C_2H_3O_2.Na$  (Sodium acetate) اسی جماعت کی مثالیں ہیں۔

جب کوئی دھات کسی ترشہ کی قابل اخراج ہائیڈروجن کو صرف جزوً خارج کرتی ہے تو اس سے جو نمک حاصل ہوتا ہے اُسے ترشٹی نمک کہتے ہیں۔ پوٹاسیئم ہائیڈروجن سلفیٹ (Potassium hydrogen Sulphate) یا ترشٹی پوٹاسیئم سلفیٹ  $KHSO_4$  ڈائی سوڈیئم ہائیڈروجن فاسفیٹ (Disodium hydrogen phosphate)  $Na_2HPO_4$  اور سوڈیئم ڈائی ہائیڈروجن فاسفیٹ (Sodium dihydrogen phosphate)  $NaH_2PO_4$  اس جماعت کی مثالیں ہیں۔

اس بات کو یاد رکھنا چاہئے کہ طبعی نمکوں کے لئے یہ ضروری نہیں کہ لیمس اور اس قسم کے باقی نمائندوں کے لئے تعدیلی ہوں۔ چنانچہ بہت سے طبعی نمک ایسے بھی ہیں جن میں ترشٹی تعامل کی خاصیت پائی جاتی ہے مثلاً کاپر سلفیٹ  $CuSO_4$  (Copper Sulphate) یا زنک سلفیٹ



$ZnSO_4$  (Zinc Sulphate) کا نیلے لٹمس سے، امتحان کرو تو لٹمس کا رنگ سُرخ ہو جائیگا۔ پھر بعض نمک ایسے بھی ہیں کہ تعریف کے رُوسے تو طبعی نہیں، لیکن اُن کا تعامل قلوئی ہوتا

ہے۔ مثلاً طبعی سوڈیم کاربونیٹ  $Na_2CO_3$  (Sodium Carbonate)

سُرخ لٹمس کو نیلا کر دیتا ہے۔ سوڈیم کلورائیڈ (Sodium

$NaCl$  (Chloride) اور طبعی پوٹاشیم سلفیٹ (Potassium Sulphate)

$K_2SO_4$  طبعی نمکوں کے تبدیلی گروہ کی مثالیں ہیں۔

تُرشی نمکوں کے متعلق بھی یہ نہ سمجھنا چاہیئے کہ لٹمس

وغیرہ پر اُن سب کا عمل تُرشی ہوتا ہے۔ اس میں شک

نہیں کہ اس جماعت کے بہت سے نمک نیلے لٹمس کو

سُرخ کر دیتے ہیں۔ لیکن یہ کلیہ ہر ایک پر صادق نہیں

آتا۔ چنانچہ اس جماعت میں بعض نمک ایسے بھی ہیں

جن میں تُرشی تعامل کی بجائے قلوئی تعامل کی خاصیت

پائی جاتی ہے، حالانکہ تعریف کے رُوسے وہ بلاشبہ تُرشی ہیں۔

مثلاً ڈائی سوڈیم ہائیڈروجن فاسفیٹ (Disodium hydrogen phosphate)

تُرشی ہونے کے باوجود سُرخ لٹمس کو نیلا کر دیتا ہے۔

ان بوالبعیوں کی توجیہ نہایت دلچسپ ہے۔ لیکن یہ

باتیں اس کتاب کی بساط سے زیادہ ہیں۔

۱۲۱۔ اساسدار نمک — پوٹاشیم ہائیڈروآکسائیڈ

(KOH Potassium hydroxide) لیڈ ہائیڈروآکسائیڈ

اور لستہ ہائیڈروآکسائیڈ  $Pb(OH)_2$  (Lead hydroxide)

$\text{Bi(OH)}_3$  Bismuth hydroxide) پر غور کرو۔ یہ تینوں ضابطے ایسی چیزوں کو تعبیر کرتے ہیں جو اپنی نوعیت کے اعتبار سے اساسیں ہیں۔ دیکھو ان تینوں میں ہائیڈرو آکسل  $\text{OH}$  (Hydroxyl) گروہوں کی تعداد مختلف ہے۔ ٹریشوں کے متعلق تم پڑھ چکے ہو کہ وضاحت 'بہا اساسی ٹریشہ' کی ہائیڈروجن کے جوہروں کو ایک ایک کر کے نکال سکتی ہے۔ اب سوال یہ ہے کہ آیا ان  $\text{OH}$  گروہوں کا بھی یہی حال ہے۔ کیا انہیں بھی کسی ٹریشہ کا ٹریشی گروہ (مثلاً نائٹریک ٹریشہ  $\text{HNO}_3$  کا ٹریشی گروہ  $\text{NO}_3$ ) ایک ایک کر کے نکال سکتا ہے؟ تجربوں سے ثابت ہے کہ جب اساس اور ٹریشہ میں تعامل ہوتا ہے تو اساس کی وضاحت 'ٹریشہ' کی ہائیڈروجن کو ہٹا کر خود اُس کی جگہ لے لیتی ہے اور یہ خارج شدہ ہائیڈروجن اساس کے  $\text{OH}$  گروہ کے ساتھ مل کر پانی بنا دیتی ہے۔ اسی واقعہ کو ہم اس طرح بھی بیان کر سکتے ہیں کہ جب اساس اور ٹریشہ میں تعامل ہوتا ہے تو ٹریشہ کا ٹریشی گروہ اساس کے  $\text{OH}$  گروہ کو ہٹا کر خود اُس کی جگہ لے لیتا ہے اور خارج شدہ  $\text{OH}$  گروہ 'ٹریشہ' کی ہائیڈروجن کے ساتھ مل کر پانی بن جاتا ہے۔ پھر اس سے ظاہر ہے کہ جس طرح ہم کسی ٹریشہ کے سالمہ میں قابل اخراج ہائیڈروجن کے جوہروں کی تعداد دیکھ کر اُس کی اسالیخت کی تعیین کر سکتے

ہیں اُسی طرح کسی اساس کے سالمہ میں ہائیڈرو آکسائل (Hydroxyl) گروہوں کی تعداد دیکھ کر اُس کی "ترشیت" پر استدلال ہو سکتا ہے۔ بناء بریں  $\text{KOH}$  ایک ترشٹی اساس ہے۔  $\text{Pb(OH)}_2$  دو ترشٹی اساس ہے۔ اور  $\text{Bi(OH)}_3$  تیرترشٹی اساس ہے۔

اس تقریر میں ہم نے آکسائیڈز (Oxides) کو فی الحال نظر انداز کر دیا ہے۔ اور صرف ہائیڈرو آکسائیڈز (Hydroxides) کو نگاہ میں رکھا ہے۔

جب کسی اساس میں سے  $\text{OH}$  گروہوں کا صرف جزء اخراج ہوتا ہے تو اس صورت میں جو نمک بنتا ہے اُسے اساسی نمک کہتے ہیں۔ مثلاً  $\text{HNO}_3$  کا ترشٹی گروہ  $\text{NO}_3$  جب  $\text{Pb(OH)}_2$  کے ہائیڈرو آکسائل (Hydroxyl) گروہوں میں سے ایک کو خارج کر دیتا ہے تو اس سے اساسی لیڈ نائٹریٹ (Lead Nitrate) یعنی  $\text{Pb(OH)NO}_3$  بنتا ہے۔ اور جب دونوں ہائیڈرو آکسائل گروہوں کا اخراج ہو جاتا ہے تو اس صورت میں طبعی لیڈ نائٹریٹ (Lead Nitrate) یعنی  $\text{Pb(NO}_3)_2$  پیدا ہوتا ہے۔ اساسی نمک تین طریقوں سے بنائے جاسکتے ہیں:-

(۱) تمام اساس کو طبعی نمک میں تبدیل کر دینے کے لئے جتنا ترشہ درکار ہے اُس سے کم استعمال کیا جائے۔

مثلاً بسمتھ ہائیڈرو آکسائیڈ (Bismuth hydroxide) کے ایک سالمہ کے مقابلہ میں نائٹریک (Nitric) ترشہ کا

ایک سالمہ ہو تو  $\text{NO}_3$  اس اساس کے  $\text{OH}$  گرد ہوں میں سے صرف ایک کو خارج کر سکیگا:-



(ب) طبعی نمک میں بہت سا پانی ڈال دیا جائے۔

مثلاً طبعی بسمتہ نائٹریٹ ( $\text{Bismuth Nitrate}$ )

پانی کے عمل سے اُسی اساسی نمک میں تبدیل ہو جاتا ہے جو (۱) میں حاصل ہوا تھا:-

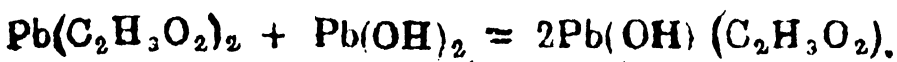


(ج) طبعی نمک کے ساتھ آزاد اساس ملا دی جائے۔

مثلاً طبعی لیڈ ایسیٹ ( $\text{Lead acetate}$ ) میں لیڈ ہائیڈرآکسائیڈ

( $\text{Lead hydroxide}$ ) ملا دینے سے اساسی لیڈ ایسیٹ

( $\text{Lead acetate}$ ) بن جاتا ہے:-



اساسی نمک، آکسائیڈز ( $\text{Oxides}$ ) سے بھی بنتے ہیں اور

ہائیڈرآکسائیڈز ( $\text{Hydroxides}$ ) سے بھی۔ آکسجن کا ایک

جوہر، ملاپ کی قابلیت میں دو ہائیڈرآکسل  $\text{OH}$  ( $\text{Hydroxyl}$ )

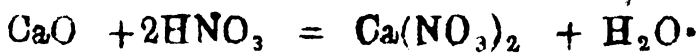
گرد ہوں کا مُعادل ہے۔ مثلاً  $\text{CaO}$  (انچھے چُونے) پر جب

پانی ڈالا جاتا ہے تو  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  یعنی بجھا ہوا چونا بنتا ہے۔

بناء بریں وہ اساسی آکسائیڈ ( $\text{Oxide}$ ) جس کا ضابطہ  $\text{MO}$

ہے وہ دو ترشی اساس ہوگا۔ اس لئے کہ وہ اتنے ہی

تشریح کی تبدیل کر دیتا ہے جتنے کی تبدیل دو ہائیڈروآکسائیڈ (Hydroxyl) گروہوں والے اساسی ہائیڈروآکسائیڈ (Hydroxide) سے ہوتی ہے۔ مثلاً آئجھا چونا  $\text{CaO}$  اور آئجھا ہوا چونا  $\text{Ca(OH)}_2$  دونوں کا ایک ایک سالمہ نائٹریک (Nitric) تشریح کے دو دو سالموں کی تبدیل کر دیتا ہے:-



آکسائیڈ (Oxide) سے بنے ہوئے اساسی نمک کی ایک

مثال بسمتہ آکسی کلورائیڈ (Bismuth oxy chloride)

$\text{BiOCl}$  ہے۔ یہ نمک بسمتہ ٹرائی کلورائیڈ (Bismuth trichloride)

میں بہت سا پانی ملانے سے حاصل ہو سکتا ہے:-



یہاں ایک بات خصوصیت کے ساتھ نگاہ میں رکھنے

کے قابل ہے۔ یعنی تمام اساسی نمکوں کو ہم یوں تصور کر سکتے ہیں کہ گویا وہ طبعی نمک کے ساتھ آزاد اساس کے ترکیب کھانے

سے بنے ہیں۔ اور اکثر صورتوں میں اس تصور سے اساسی

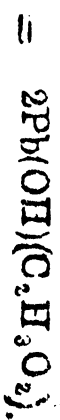
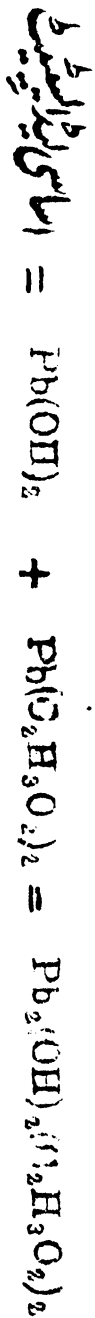
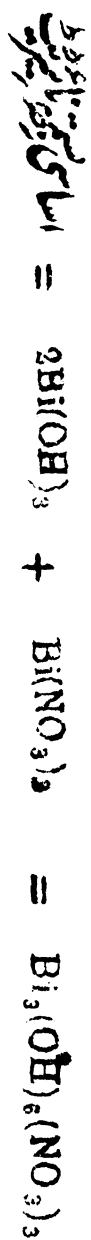
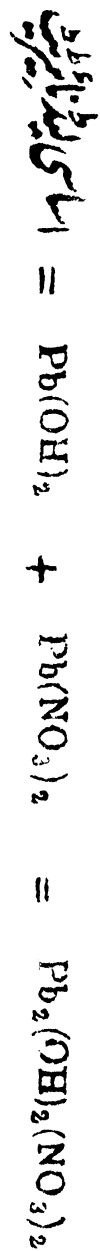
نمکوں کی بحث بہت آسان ہو جاتی ہے۔ مثلاً سفیداج یعنی

اساسی لیڈ کاربونیٹ (Lead Carbonate) کا ضابطہ ہم

$2\text{PbCO}_3 + \text{Pb(OH)}_2$  کی شکل میں اور اساسی مرکبورک سلفیٹ

(Mercuric Sulphate) کا ضابطہ  $\text{HgSO}_4 + 2\text{HgO}$  کی شکل میں

کہہ سکتے ہیں۔ چنانچہ اوپر کی تقریر میں جو مثالیں بیان کی گئی ہیں اُن کے ضابطوں کی شکل اس تصور کے بموجب حسب ذیل ہو جائیگی۔ اور ہم دکھا سکتے ہیں کہ ضابطوں کی دونوں شکلوں میں کوئی فرق نہیں :-



اساسی نمک اپنے جوابی کیمیائی نمکوں کے مقابلہ میں، پانی میں کمتر قابلِ حل ہوتے ہیں۔ لیکن اس میں مستثنیات بھی ہیں۔

## ۱۲۲۔ کیمیائی تغیر کے اصناف —

گزشتہ فصلوں میں کیمیائی تغیر کی کئی مختلف قسمیں تمہاری نگاہ سے گزر چکی ہیں۔ اب آگے بڑھنے سے پہلے بہتر معلوم ہوتا ہے کہ ان مختلف قسموں کی جماعت بندی کر کے انہیں چند موٹے موٹے عنوانوں کی تحت میں رکھ دیا جائے۔

۱۔ بلا واسطہ امتزاج — جب دو یا دو سے زیادہ سادہ سالمے (عنصر خواہ مرکب) متحد ہو کر اپنے سے زیادہ پیچیدہ سالمہ بنا دیتے ہیں تو اس فعل کو بلا واسطہ امتزاج کہتے ہیں۔ مثلاً دو عنصر، لوہا اور گندک

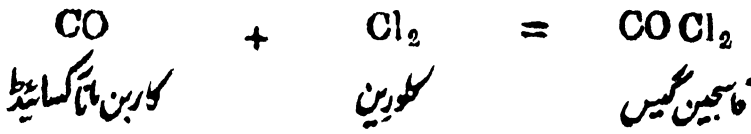
گرم کرنے پر باہم ترکیب کھا کر فیرس سلفائیڈ (Ferrous Sulphide) بنا دیتے ہیں۔ دو مرکب، انجھا چونا  $\text{CaO}$  اور پانی  $\text{H}_2\text{O}$  ایک دوسرے کے ساتھ مل کر بجھا ہوا چونا  $\text{Ca(OH)}_2$  بناتے ہیں۔ اور مرکب، کاربن ماناکسائیڈ (Carbon monoxide) کے ساتھ عنصر کلورین کے ملنے سے فاسجین (Phosgene) گیس بنتی ہے :-



لوہا

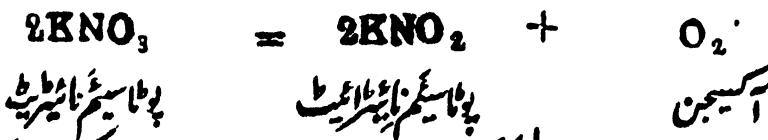
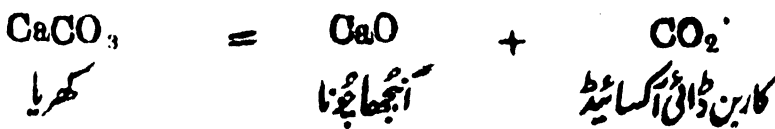
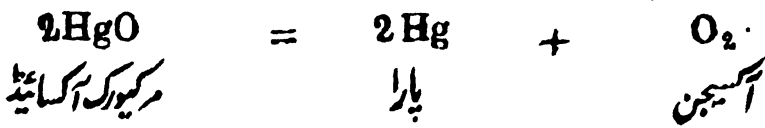
گندک

فیرس سلفائیڈ



## ۲۔ سادہ تحلیل — جب پیچیدہ سالمہ بھٹ

کر اپنے سے سادہ تر (عنصری خواہ مرکب) سالموں میں بٹ جاتا ہے تو اس عمل کو سادہ تحلیل کہتے ہیں۔ مثلاً مرکب آکسیائیڈ (Mercuric oxide) گرم کرنے پر پارے اور آکسیجن میں تحلیل ہو جاتا ہے۔ کھریا کو گرم کیا جاتا ہے تو وہ بھٹ کر ابھجے چھوٹے اور کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) میں بٹ جاتی ہے۔ اور پوٹاشیم نائٹریٹ (Potassium Nitrate) کو گرم کرو تو اُس سے آکسیجن اور پوٹاشیم نائٹرائٹ (Potassium Nitrite) پیدا ہوتے ہیں:-

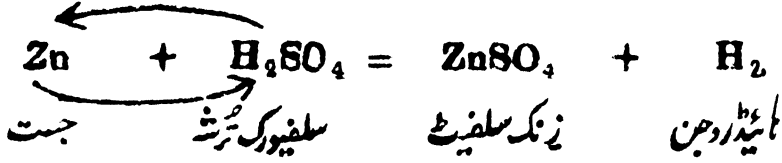


## ۳۔ سادہ ہٹاؤ — جب کوئی عنصر کسی مرکب

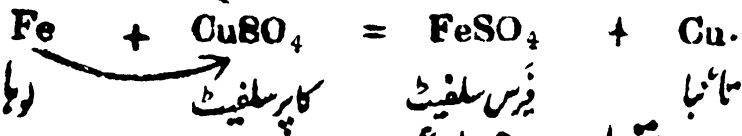
پر عمل کرتا ہے اور اُس میں سے کسی دوسرے عنصر کو ہٹا کر خود



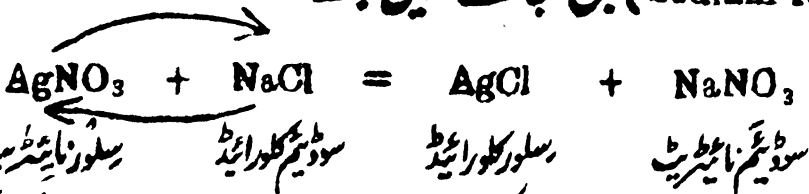
اُس کی جگہ لے لیتا ہے تو اس تغیر کو سادہ ہٹاؤ کہتے ہیں۔ مثلاً جست، سلفیورک (Sulphuric) ٹرٹھ پر عمل کرتا ہے اور اُس میں سے ہائیڈروجن کو ہٹا کر خود اُس کی جگہ لے لیتا ہے:-



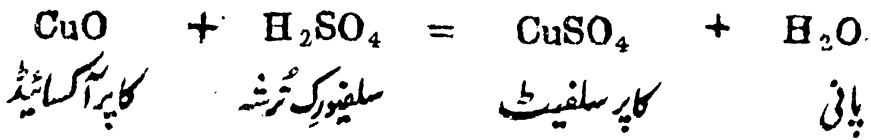
اسی طرح لوہا، کاپر سلفیٹ (Copper Sulphate) کے ساتھ تعامل کرتا ہے اور اُس میں تانبے کی جگہ لے لیتا ہے:-



۴۔ تخلیل ثنائی — یہ وہ تغیر ہے جس میں دو مرکب باہم تعامل کرتے ہیں اور اُن کے اجزائے ترکیبی میں مبادلہ ہو جاتا ہے۔ مثلاً سوڈیم کلورائیڈ (Sodium chloride) کے ساتھ جب سلور نائٹریٹ (Silver Nitrate) کا تعامل ہوتا ہے تو اس سے سلور کلورائیڈ (Silver chloride) اور سوڈیم نائٹریٹ (Sodium Nitrate) بن جاتے ہیں:-



علیٰ ہذا القیاس، کاپر آکسائیڈ (Copper oxide) اور سلفیورک (Sulphuric) ٹرٹھ کے تعامل سے کاپر سلفیٹ (Copper Sulphate) اور پانی (یعنی ہائیڈروجن آکسائیڈ Hydrogen oxide) پیدا ہوتے ہیں:-



## تیرہویں فصل کے متعلق سوالات

- ۱۔ اصطلاح ٹرشہ کی مختصر سی تاریخ بیان کرو۔
- ۲۔ اصطلاحات مندرجہ ذیل کی تعریفیں بیان کرو۔  
اور ان چاروں جماعتوں کے مرکبات کی مثالیں لکھو:-

(۱) ٹرشہ

(ب) نمک

(ج) اساس

(د) قلی

- ۳۔ ٹرشوں کی اساسیت سے کیا مراد ہے؟  
مثالوں سے اپنے جواب کی توضیح کرو۔

- ۴۔ ایک ایسا تجربہ بیان کرو جو اس بات کو روشن کر دے کہ سلفیورک (Sulphuric) ٹرشہ دو اساسی ٹرشہ ہے۔
- ۵۔ مندرجہ ذیل ٹرشوں کی اساسیت بتاؤ:-

(۱) ایسیٹک (Acetic) ٹرشہ۔

(ب) فاسفورک (Phosphoric) ٹرشہ۔

(ج) ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) ٹرشہ۔

- ۶۔ مندرجہ ذیل اصطلاحات کی تشریح کرو۔ اور جن

مرکبات پر ان اصطلاحوں کا اطلاق ہوتا ہے اُن کی مثالیں لکھو:-

(۱) طبعی نمک

(ب) ترشٹی نمک

۷۔ اساسی نمک کسے کہتے ہیں؟ اساسی نمک

کے تیار کرنے کے کیا قاعدے ہیں؟

۸۔ کیمیائی تغیر کے موٹے موٹے اصناف بیان کرو۔

اور ہر ایک کی مثالیں لکھو۔



# چودھویں فصل

## ہائیڈروجن اور آکسیجن کے مرکبات

۱۲۳۔ ہائیڈروجن اور آکسیجن ایک دوسرے کے ساتھ دو تناسبوں میں ترکیب کھاتی ہیں۔ اور اس طرح ان دونوں کی ترکیب سے دو مرکب پیدا ہوتے ہیں۔ ایک پانی  $H_2O$  اور دوسرا ہائیڈروجن پر آکسائیڈ  $H_2O_2$  (Hydrogen peroxide)۔ ان مرکبوں کے سالمی ضابطوں پر غور کرو۔ دونوں میں ہائیڈروجن کی مقدار مساوی ہے۔ اور آکسیجن کی مقدار پانی کی بہ نسبت ہائیڈروجن پر آکسائیڈ  $H_2O_2$  (Hydrogen peroxide) میں دو چند ہے۔

## پانی



۱۲۴۔ پانی کی بحث ہم اس کی جھی اور وزنی ترکیب کے مطالعہ سے شروع کرتے ہیں۔ پانی کی ترکیب کی تحقیقات

کا بجل سا خاکہ ہم اس کتاب کے پہلے حصہ میں درج کر چکے ہیں۔ اب یہاں ذرا تفصیل سے کام لیا جائیگا۔

### پانی کی حجمی ترکیب

تالیفی قاعدہ ————— پانی کی ترکیب سب

سے پہلے کیونڈش نے اٹھارہویں صدی کے اخیر میں ثابت کیا۔ اس مطلب کے لئے اُس نے غیشہ کا ایک مضبوط برتن لیا جس میں دو تار لگے ہوئے تھے۔ یہ تار برتن کے اندر پہنچ کر ایک دوسرے کے قریب ہو گئے تھے۔ اس برتن میں کیونڈش نے ہائیڈروجن اور آکسیجن کا ایک ایسا آمیزہ داخل کیا جس میں دو حجم ہائیڈروجن کے تھے اور ایک حجم آکسیجن کا۔ پھر تاروں کے ذریعہ برتن کے اندر برقی شرارہ گزارا اور اس طرح آمیزہ میں دھماکا پیدا کیا۔ اسی طرح کئی بار تجربہ کرنے کے بعد وہ اس نتیجہ پر پہنچا کہ آکسیجن اپنے سے دو چند حجم کی ہائیڈروجن کے ساتھ ترکیب کھاتی ہے۔ اور ان دونوں کی ترکیب سے پانی پیدا ہوتا ہے۔

آج کل جو قاعدہ پانی کی ترکیب ثابت کرنے کے لئے استعمال کیا جاتا ہے وہ اصولاً وہی ہے جو کیونڈش نے اختیار کیا تھا۔ صرف اتنا فرق ہے کہ اس میں نزاکت

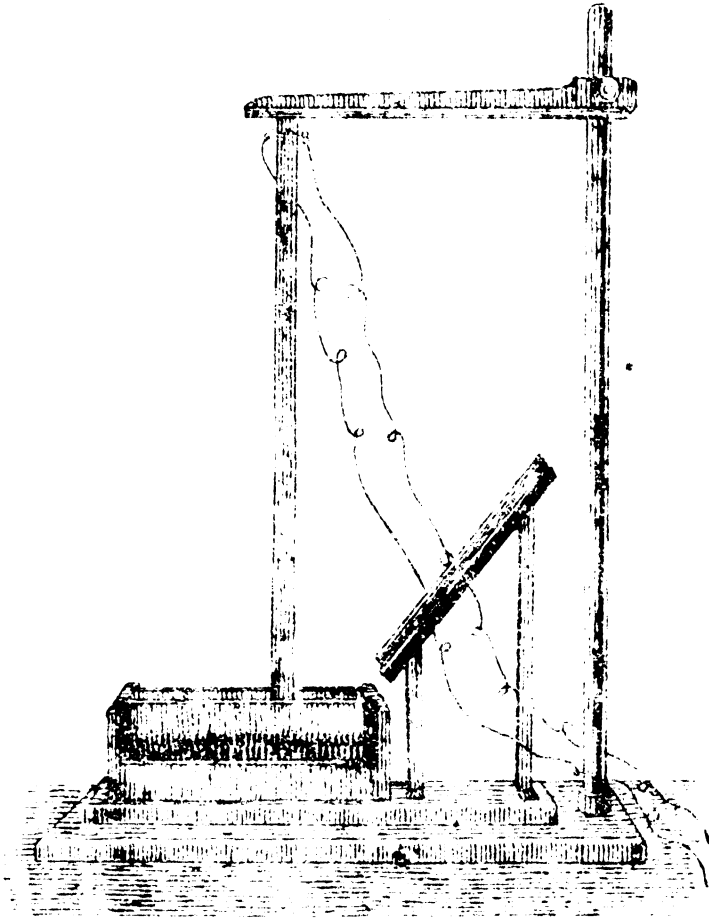
اور صحت کے اہتمام کے لئے انتظام کر دیا گیا ہے۔ علاوہ بریں یہ قاعدہ تمام گیسوں پر جاری ہو سکتا ہے۔ اس قاعدہ کی تفصیل حسبِ ذیل ہے :—

اس مطلب کے لئے ہموار سُوراخ کی تقریباً ۱۰ سمر لمبی نلی استعمال کی جاتی ہے۔ یہ نلی ملی میٹروں میں تقسیم کر دی جاتی ہے۔ شرارہ گزارنے کے لئے اس میں پلاٹینم (Platinum) کے تار لگے رہتے ہیں۔ اس قسم کی نلی کو گیس پیا کہتے ہیں۔ تجربہ کے وقت اس گیس پیا میں پارا بھر دیتے ہیں۔ اور لگن میں پارا ڈال کر گیس پیا کو (شکل ۴۶) اس کے اندر اُلٹ دیتے ہیں۔

گیس پیا کو اس طرح تیار کر لینے کے بعد اس میں اتنی آکسیجن داخل کر دیتے ہیں کہ گیس پیا کا دسواں حصہ بھر جاتا ہے۔ پھر اس بات کو ٹھیک ٹھیک طور پر دیکھ لیتے ہیں کہ گیس پیا اور لگن میں پارے کی سطحیں کس کس نشان کے محاذی ہیں۔ پھر گیس پیا میں آکسیجن سے چھ سات گونا حجم کی ہائیڈروجن داخل کرتے ہیں۔ اور دوبارہ دیکھ لیتے ہیں کہ اب پارے کی سطحیں کون کون سے مقام پر ہیں۔ یہ بھی ضروری ہے کہ تجربہ

سے تجربے میں بھی تم نے ایک گیس پیا استعمال کیا تھا۔ لیکن وہاں اس کی شکل لانا تھی۔ اس قسم کے گیس پیا کو خمیدہ گیس پیا کہتے ہیں۔

کے وقت گیس پیا کے ارد گرد کی تپش دیکھ لی جائے



شکل ۴۶

پانی کی حجمی ترکیب

اور یہ بھی معلوم کر لیا جائے کہ اس وقت کڑھ ہوائی کا دباؤ کیا ہے۔ گن کے اندر گیس پیا کے ٹنڈ کے نیچے ایک ربڑ کا گدیلا رکھتے ہیں۔ جب اس قدر کام ہو چکتا ہے تو گیس پیا کو دبا کر اس کا ٹنڈ گدیلے سے بند کر دیتے ہیں۔ اور پلاٹینم (Platinum) کے تاروں کو برقی مورچہ

سے بر انگیزے ہوئے، امالی چکر کے ساتھ ملا کر گیس پیما میں سے برقی شرارہ گزارتے ہیں۔

برقی شرارہ کے اثر سے گیسوں میں کیمیائی عمل شروع ہوتا ہے اور سب کی سب آکسیجن، ہائیڈروجن کے ساتھ ترکیب کھا کر صرف ہو جاتی ہے۔ ان گیسوں کے ترکیب کھانے سے جو بھاپ بنتی ہے وہ ذرا سی دیر میں ٹھنڈی ہو کر پانی کی شکل اختیار کر لیتی ہے۔ اور یہ پانی چونکہ ذرا سی جگہ میں سما جاتا ہے اس لئے گیس پیما کے اندر جُزءِ ظلا پیدا ہو جاتا ہے۔ اب گیس پیما کو گدیے سے ذرا سا اوپر اٹھا دیا جائے تو بیرونی دباؤ کی زیادتی کے باعث لگن کا پارا گیس پیما میں چڑھنے لگتا ہے۔

گیسوں کے ترکیب کھانے کے وقت بہت سی حرارت پیدا ہوتی ہے۔ لہذا گیس پیما کے اندر جو گیس باقی رہ جاتی ہے اُسے کمرے کی تپش پر لانے کے لئے کچھ دیر ٹھیر جانا ضروری ہے۔ جب اس بات کا یقین ہو جاتا ہے کہ گیس پیما کے اندر اور باہر دونوں جگہ تپش ایک حال پر آگئی ہے تو اس بات کو مشاہدہ کر لیتے ہیں کہ اب گیس پیما اور لگن کے پارے کی سطحیں کتنی نشانوں کے عکاسی ہیں۔

جب اتنا کام ہو جائے تو سمجھو کہ پانی کی ترکیب میں ہائیڈروجن اور آکسیجن کے حجموں کا تناسب معلوم کرنے



کے لئے تمام ضروری مقدمات فراہم ہو چکے ہیں۔ اب یہ دیکھنا ہوگا کہ تپش اور دباؤ کے معیاری شرائط کے تحت میں ان گیسوں کے حجم کیا ہونگے۔ جب یہ معلوم ہو جائے تو پھر حساب کا کام ایک سہل سی بات ہے۔ مثلاً فرض کرو کہ

صرف شدہ آکسیجن	=	۱۲ حجم
داخل شدہ ہائیڈروجن	=	۸۰ حجم
باقی ماندہ ہائیڈروجن	=	۵۶ حجم
بہذا صرف شدہ ہائیڈروجن	=	۲۴ حجم

اس سے ظاہر ہے کہ آکسیجن کے ۱۲ حجموں کا ہائیڈروجن کے ۲۴ حجموں کے ساتھ امتزاج ہو کر پانی بن گیا ہے۔

دیکھو اصولاً یہ وہی قاعدہ ہے جو تجربہ ۵۷ میں تم نے استعمال کیا تھا۔ لیکن اس میں صحت کا زیادہ التزام ہے۔ اس لئے اس کا نتیجہ بھی زیادہ صحیح ہونا چاہیے۔

## ۱۲۵۔ بخاراتِ آبی کے دباؤ کے متعلق تصحیح

اوپر کے بیان میں ایک تصحیح کی بھی ضرورت ہے۔ ہائیڈروجن اور آکسیجن کے کیمیائی امتزاج سے آبی بخارات کی کچھ مقدار پیدا ہوتی ہے۔ اور یہ بخارات بھی دباؤ رکھتے ہیں (دفعہ ۱۳)۔ اس لئے گیس پیماس کا اندرونی دباؤ صرف باقی ماندہ ہائیڈروجن (Hydrogen) ہی کی وجہ سے نہیں بلکہ

اس میں آبی بخارات کے دباؤ کا بھی کچھ حصہ ہے۔ پھر ظاہر ہے کہ گیس پیا جتنے دباؤ کا نشان دیتا ہے باقی ماندہ ہائیڈروجن کا دباؤ اُس سے کم ہے۔ اور یہ کمی آبی بخارات کے دباؤ کے مساوی ہے۔ گیس پیا میں جو آبی بخارات پیدا ہوتے ہیں وہ اتنے نہیں ہوتے کہ باقی ماندہ ہائیڈروجن کو سیر کر دینے کے لئے کافی ہوں۔ اس لئے ان کا دباؤ اُس فہرست سے معلوم نہیں ہو سکتا جس کا دفعہ ۱۳۱ میں حوالہ دیا گیا ہے۔ پھر اس تصحیح کا کیا انتظام ہونا چاہیے؟ اس کی بہترین تدبیر یہ ہے کہ تجربہ کی ابتداء میں پارا بھرنے سے پہلے گیس پیا کے اندرونی پہلوؤں کو پانی سے تر کر دیا جائے۔ اس صورت میں گیس پیا کے اندر اتنا پانی ہوگا کہ باقی ماندہ ہائیڈروجن کو سیر کر دینے کے لئے یقیناً کافی ہوگا۔

لیکن یہ بات نگاہ میں رہنی چاہیے کہ گیس پیا کے اندرونی پہلوؤں کو پانی سے تر کر دیا جائیگا تو کیمیائی عمل سے پہلے جو اُس میں گیس ہوگی وہ بھی بخارات سے سیر ہو جائیگی۔ اس لئے دباؤ دیکھنے میں اس موقع پر بھی آبی بخارات کے دباؤ کا خیال رکھنا ہوگا۔ جب اس بات کا یقین ہو کہ گیس، بخارات سے سیر ہے تو اس صورت میں بخارات کا دباؤ معلوم کر لینا کچھ مشکل نہیں۔ گیس کی تیش معلوم کر لو اور اس کے بعد فہرست

فصل ۱۳۱ اٹھا کر دیکھ لو کہ اس تپش پر سیری کے وقت آبی بخارات کا دباؤ کتنا ہوتا ہے۔ پھر گیس پیمائے کے بتائے ہوئے دباؤ سے یہ دباؤ تفریق کر دو تو گیس کا اپنا دباؤ باقی رہ جائیگا۔ مثلاً فرض کرو کہ گیس پیمائے اندرونی دباؤ بتاتا ہے۔ اور اس وقت جو گیس کی تپش ہے اُس پر سیری کی حالت میں آبی بخارات کا دباؤ د ہوتا ہے۔ تو

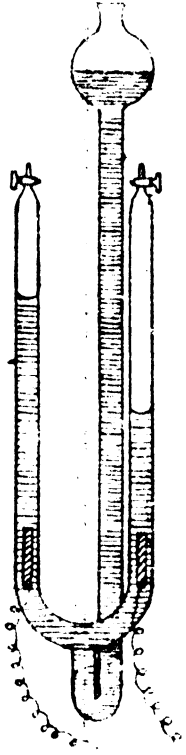
گیس کا اپنا ذاتی دباؤ = د - د

### ۱۲۶۔ پانی کی جمی ترکیب

تشریحی قاعدہ ————— پانی کی جمی ترکیب

ہم تجربہ ۳۱ میں اُس کی تشریح سے معلوم کر چکے ہیں۔ تجربہ مذکور میں جو آلہ استعمال کیا گیا تھا اُس کا نام کیمیائی برقی پیمائے ہے۔ لیکن اس کی جو شکل وہاں دکھائی گئی ہے وہ اس مطلب کے لئے مناسب نہیں۔ تجربہ میں صحت کا پایہ قائم رکھنے کے لئے اُس کیمیائی برقی پیمائے سے کام لینا چاہیئے جس کی تصویر شکل ۳۱ میں دکھائی گئی ہے۔ یہ ایک ترساق نلی ہے۔ جس کی درمیانی ساق دوسری ساقوں سے لمبی ہے اور اُس کے اوپر کھلے سرے پر قیف کی شکل بنا دی گئی ہے۔ پہلو کی ساقیں درجہ گزار ہیں۔ اور ان کے سروں پر روکٹائیں لگی ہوئی ہیں۔ ان کے نیچے والے سروں کے قریب پلانٹینم (Platinum) کے تار ان کے اندر داخل کر دئے گئے ہیں جن کے

ساتھ پلاٹینم (Platinum) کی پٹیاں لگی ہوئی ہیں۔ یہ تار اور پٹیاں برقیروں کا کام دیتی ہیں۔



شکل ۴۷

پانی کی تشریح

آلہ کی روکڑاٹیں کھول دو اور پانی میں ذرا سا سلفیورک (Sulphuric) تڑشہ ملا کر درمیانی ساق کے قیف میں ڈالو یہاں تک کہ پہلو کی ساقیں بھر جائیں۔ اور مائع ان کے تنگ حصوں میں روکڑاٹوں کے اوپر تک پہنچ جائے۔ اس کے بعد برقیروں کو چار خازن کے جنسینہ یا گسٹروئی مورچہ کے قطبی تاروں سے ملا دو۔ برقی

رو کے عمل سے مائع کی تشریح شروع ہو جائیگی۔ ہائیڈروجن، منفی برقیہ پر سے اٹھگی اور آکسیجن مثبت برقیہ پر سے۔

ان گیسوں کی قابلیتِ حل نہایت خفیف ہے۔

Bunsen ۱

Grove ۲

لیکن اس میں شک نہیں کہ ان کا کچھ نہ کچھ حصہ ضرور حل ہو جاتا ہے۔ اور دونوں میں سے آکسیجن زیادہ قابل حل ہے۔ اس لئے اگر گیسوں کو نلیوں میں فوراً جمع کر لیا جائے اور پھر ان کا حجم ناپا جائے تو آکسیجن کا بہت سا حصہ مایع میں حل ہو چکا ہوگا اور اس کا حجم واقعی حجم سے کم رہ جائیگا۔ اس غلطی سے بچنے کے لئے ابتداء میں روکڑاٹوں کو گھٹا رکھنا چاہئے کہ گیسیں باہر نکل کر ہوا میں ملتی جائیں۔ اس طرح پہلو کی ساقوں کے مایع ہائیڈروجن اور آکسیجن سے سیر ہو جائینگے۔

بیس پچیس دقیقوں تک روکڑاٹوں کو اس طرح گھٹا رکھنے کے بعد وہی ٹرٹشیا ہوٹا پانی قیمت میں ڈال کر پہلو کی ساقیں بھر دو۔ اور ڈاٹیں بند کر لو۔ کچھ دیر تک برقی رو جاری رہنے کے بعد گیسوں کی اچھی خاصی مقدار نلیوں میں جمع ہو جائیگی۔ اب مورچہ کو الگ کر لو اور گیسوں کا حجم دیکھ لو۔ ہائیڈروجن کا حجم آکسیجن کے حجم سے دوچند ہوگا۔

لہذا دائہ میں ہائیڈروجن کا حجم دوچند سے قدرے زیادہ ہوتا ہے۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ آکسیجن کا کچھ حصہ اوزون (Ozone) میں تبدیل ہو جاتا ہے۔ اس خرابی کا اس طرح تدارک ہو سکتا ہے کہ پانی کو موصل بنانے کے لئے سلفیورک ٹرٹشہ کی بجائے کاوی پوٹاش استعمال کیا جائے۔ اس صورت میں آکسیجن کی بہت کم مقدار اوزون (Ozone) میں تبدیل ہوتی ہے۔

گیسوں کی ماہیت معمولی امتحانوں سے مشخص ہو سکتی ہے۔

۱۲۷۔ بھاپ کی جچی ترکیب ————— اگر یہ

معلوم کرنا ہو کہ ہائیڈروجن اور آکسیجن، جھاگس تناسب میں باہم ترکیب کھاتی ہیں، اور ان کی ترکیب سے جو بھاپ پیدا ہوتی ہے اُس کے حجم کو اُن کے حجموں سے کیا نسبت ہے تو تجربہ کو یوں ترتیب دینا چاہیے کہ گیسوں کی تپش پانی کے نقطۂ جوش سے اوپر رہے۔ ان شرائط کی موجودگی میں جو بھاپ پیدا ہوگی وہ بستی ہو کر پانی نہ بنے پائگی۔

اس تجربہ میں شکل ۱۲۸ کا سا آلہ بخوبی کام دے

سکتا ہے۔ اس آلہ میں ایک لائمانلی ہے جس کی ایک ساق بند ہے اور اُس پر درجے لگے ہوئے ہیں۔ بند سرے کے قریب اس میں پلٹینم (Platinum) کے تار لگا دئے گئے ہیں۔ ان کے ذریعہ گیسوں میں شرارہ گزارا جاتا ہے۔

اس نلی میں پارا بھرو۔ اور جیسا کہ شکل میں دکھایا گیا

ہے اس کی بند ساق ایک چوڑی نلی میں داخل کر دو۔ اس چوڑی نلی میں سے کسی ایسے مایع کے بخار گزارو جس کا نقطۂ جوش ۳۰°م کے قریب ہو۔ ایماٹیل الکھول (Amyl alcohol) اس مطلب کے لئے بہت مناسب ہے۔

ایک ربڑ کی نلی لے کر اُسے لائمانلی میں یہاں تک

داخل کرو کہ اُس کا سرا موڑ سے آگے نکل جائے۔ پھر  
اس نلی کے رستے بند ساق  
کے اندر ۲ : ۱ کے تناسب  
میں ہائیڈروجن اور آکسیجن  
پہنچاؤ۔ اور گیسوں کا ہٹایا ہوا  
پارا روکٹاٹ کے رستے  
باہر نکل جانے دو۔ ہائیڈروجن  
اور آکسیجن کا آمیزہ پانی  
کی برقی تشریح سے حاصل  
کرنا چاہیے۔



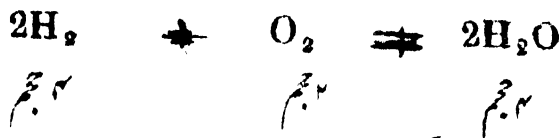
شکل ۲۸  
بھاپ کی جمی ترکیب

جب بند ساق گیسوں  
سے دو تہائی تک بھر جائے  
تو گیسوں کی آمد روک دو۔  
اور ربڑ کی نلی الگ کر لو۔

تھوڑی سی دیر کے بعد گیسوں کا آمیزہ بند ساق کے  
غلظت کی تپش پر آ جائیگا۔ اب پارے کو یوں ترتیب دو  
کہ دونوں ساقوں میں اُس کی سطحیں ایک دوسری کے  
ساتھ ہموار ہو جائیں۔ پھر دیکھو گیسوں کے آمیزہ کا حجم کیا  
ہے۔ اس کے بعد لانا نلی کے کھلے مُنہ میں چُست  
کاگ لگا دو کہ دھماکے کے وقت پارا اچھل کر باہر نہ نکل  
جائے۔ جب ادھر سے اطمینان ہو جائے تو گیسوں

کے آمیزہ میں برقی شرارہ گزارو - شرارہ کی حرارت سے گیسوں میں کیمیائی تعامل شروع ہوگا - اور اُن کے کیمیائی امتزاج سے پانی بن جائیگا جو نلی کے اندر بھاپ کی حالت میں ہوگا - اب کھلے مُنہ کی ساق میں اتنا پارا ڈالو کہ دونوں ساقوں میں اُس کی سطحیں ایک دوسری کے ساتھ ہموار ہو جائیں - دیکھو بھاپ کا حجم کیسی آمیزہ کے حجم کا دوہرائی ہے -

جب نلی ٹھنڈی ہو جائیگی تو پارا بند ساق میں تقصیاً اُس کی چوٹی تک چڑھ جائیگا - اور اوپر جو ذرا سی جگہ باقی رہ جائیگی وہ اس وجہ سے رہ جائیگی کہ معمولی تپش پر بھی پانی کے بخارات کچھ نہ کچھ دباؤ رکھتے ہیں - پانی کے بخارات نہ ہوتے تو پارا بلاشبہ بند ساق کی چوٹی تک پہنچ جاتا - اس سے ظاہر ہے کہ مائیکروجن یا آکسیجن کا کوئی حصہ امتزاج سے باقی نہیں رہا - یہ واقعہ اس بات پر دلالت کرتا ہے کہ بھاپ میں اُس کے اپنے حجم کے برابر مائیکروجن ہوتی ہے اور اپنے سے نصف حجم کی آکسیجن - یہ نتیجہ عین اس مساوات کے مطابق ہے :-



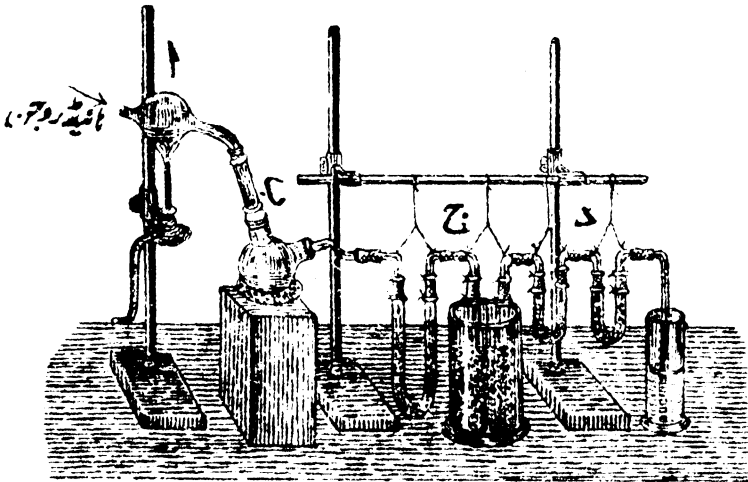
۱۲۸- پانی کی وزنی ترکیب

تجربہ ۱۲۱ میں جو قاعدہ بیان ہو چکا ہے اُس سے پانی



کی وزنی ترکیب اچھی خاصی صحت کے ساتھ معلوم ہو سکتی ہے۔ اس سے زیادہ صحت درکار ہو تو بائیڈروجن کے خالص کرنے کے لئے زیادہ اہتمام ہونا چاہیئے۔ اور تجربہ کے دوران میں جو پانی بنتا ہے اسے زیادہ احتیاط کے ساتھ جمع کرنا چاہیئے کہ اس کا کوئی ذرہ ضائع نہ ہونے پائے۔

ڈوماس اور سٹاس نے پانی کی وزنی ترکیب دریافت کرنے کے لئے ۱۸۲۳ء میں اعلیٰ درجہ کے فیصلہ کن



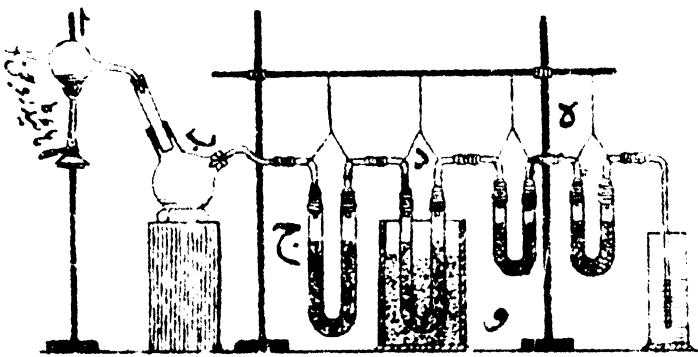
شکل ۴۹

پانی کی وزنی ترکیب

تجربے کئے تھے۔ ان تجربوں کی بناء اُسی اصول پر تھی جو ہم نے تجربہ ۱۲۱ میں اختیار کیا ہے۔ صرف اتنا فرق تھا کہ

ان تجربوں میں اُن احتیاطوں کو بھی مدِ نظر رکھ لیا گیا تھا جو ہم نے اب بیان کی ہیں۔ ان تجربوں کی اجمالی سی کیفیت حسب ذیل ہے :-

ڈوماس اور سٹاس نے ہائیڈروجن، جست اور ہلکائے ہوئے سلفیورک (Sulphuric) ترشہ کے تعامل سے تیار کی۔ اور لانا نلیوں میں رکھی ہوئی کئی ایک جاذب چیزوں میں سے گزار کر اُس کو خالص کیا۔ تانبے کا آکسائیڈ (Oxide) جو فہ ۱ (شکل ۴۹) میں رکھا اور دونوں کا وزن معلوم کر لیا۔ تجربہ کے دوران میں جو پانی بنتا تھا اُس کا بیشتر حصہ جو فہ ب میں



شکل ۴۹۔  
پانی کی وزنی ترکیب

جمع ہوتا جاتا تھا۔ اور جو اس سے آگے نکل جاتا تھا وہ لانا نلیوں میں جذب ہو جاتا تھا۔ ان نلیوں میں سے ج اور د میں ٹھوس کاوی پوٹاش (Potash) تھا۔ اور کا اور و

میں فاسفورس پینٹاکسائیڈ (Phosphorus pent oxide)  $P_2O_5$  - ان نلیوں کا، اور ان کے اندر رکھی ہوئی جاذب چیزوں کا وزن تجربہ سے پہلے معلوم کر لیا گیا تھا۔ پھر تجربہ کے اخیر میں تولا تو معلوم ہو گیا کہ

(ا) تانبے کے آکسائیڈ کا وزن کتنا گھٹ گیا ہے۔  
یہ وزن اُس آکسیجن کا وزن ہے جو ہائیڈروجن کے ساتھ ترکیب کھا گئی ہے۔

(ب) جوفہ ب اور اس کے بعد کی لانا نلیوں کا وزن کتنا بڑھ گیا ہے۔ یہ وزن اُس پانی کا وزن ہے جو تجربہ کے دوران میں ہائیڈروجن اور آکسیجن کے ترکیب کھانے سے بنا ہے۔

انہیں تجربوں کے نتائج کو جمع کر کے دیکھا تو ان محققوں کو معلوم ہوا کہ صرف شدہ آکسیجن ۸۴۰.۵۱۶۱ گرام ہے۔ اور اس سے ۲۳۹.۵۲۵ گرام پانی بنا ہے۔ لہذا پانی کی ترکیب میں

$$\begin{array}{rcl} \text{آکسیجن} & = & ۸۴۰.۵۱۶۱ \text{ گرام} \\ \text{اور ہائیڈروجن} & = & ۱۰۵.۵۲۵۸ \text{ گرام} \end{array}$$

یعنی وزن کے اعتبار سے ایک حصہ ہائیڈروجن، ۸.۵۹ حصہ آکسیجن کے ساتھ ترکیب کھا کر پانی بناتی ہے۔  
حال میں اور کیمیا دان تجربوں میں صحت کا زیادہ التزام رکھ کر اس نتیجہ پر پہنچے ہیں کہ پانی کی ترکیب میں

ہائیڈروجن اور آکسیجن کا ٹھیک ٹھیک وزنی تناسب ۱ : ۸ : ۹ ہے۔

۱۲۹۔ پانی کے طبیعی خواص ————— خالص

ہونے کی حالت میں پانی ایک صاف اور بے مزہ مائع ہے۔ معمولی حالتوں میں اسے ہم بے رنگ تصور کر سکتے ہیں۔ لیکن حقیقت میں اس میں آسمانی رنگ کی ہلکی سی جھلک پائی جاتی ہے۔ چنانچہ اس کے ۲۰ فٹ موٹے طبقہ میں سے سفید نور کی شعاعیں گزاری جائیں تو اس رنگ کی جھلک بخوبی محسوس ہو سکتی ہے۔

تغییر جو پانی میں حرارت کے اضافہ یا دفعیہ سے پیدا ہوتے ہیں ————— یہ تغیر دو قسم کے ہیں : —

(۱) حجم کا تغیر۔

(ب) حالت کا تغیر۔

فرض کرو کہ پانی کی کوئی خاص مقدار معمولی تپش مثلاً ۵۰° پر ہے۔ اور ہم نے یہ انتظام کر دیا ہے کہ اس سے حرارت کا مسلسل اخراج ہوتا جائے۔ اس کا نتیجہ یہ ہوگا کہ تپش بالتدریج گرتی جائیگی اور حجم بالتدریج گھٹتا جائیگا۔ لیکن جب تپش ۴° پر پہنچ جائیگی تو حجم کا گھٹنا موقوف ہو جائیگا۔ پھر جوں جوں تپش گرتی جائیگی حجم بڑھتا جائیگا۔ واقعہ یہ ہے کہ اگر پانی کی کوئی معین

مقدار نگاہ میں ہو تو باقی تپشوں کی بہ نسبت ۴۰ درجہ پر اُس کا حجم کم ہوگا۔ بناء بریں ۴۰ درجہ پانی کی کثافت اعظم کی تپش ہے۔ اس تپش پر الکعب سم پانی کا وزن ٹھیک اگرام ہوتا ہے۔

۴۰ درجہ کی تپش پر پہنچ کر پانی ٹھوس کی حالت اختیار کرنے لگتا ہے۔ اور حجم اس کا پہلے سے زیادہ تیزی کے ساتھ بڑھتا ہے۔ جب تک سارے کا سارا پانی جم کر یخ نہ ہو جائے اُس کی تپش ۴۰ درجہ پر قائم رہتی ہے حالانکہ اس دوران میں حرارت اُس سے برابر خارج ہوتی رہتی ہے۔ تمام پانی کی یخ بستگی کے بعد اگر حرارت کا اخراج جاری رہے تو اُس کی تپش پھر گرنے لگتی ہے۔ اور اس کے ساتھ ساتھ یخ کا حجم بھی آہستہ آہستہ گھٹتا جاتا ہے۔

اب فرض کرو کہ ۵۰ درجہ پر جو پانی ہم نے لیا تھا اُس میں حرارت کے داخلہ کا مسلسل انتظام کر دیا گیا ہے۔ اس صورت میں اُس کی تپش بڑھتی جائیگی اور حجم میں بھی برابر اضافہ ہوتا رہیگا۔ لیکن ۴۰ درجہ پر پہنچ کر تپش کی ترقی دفعۃً رُک جائیگی اور پانی بالتدریج گیس کی شکل (یعنی بھاپ) بنتا جائیگا۔ اور بھاپ کا حجم پانی کے مقابلہ میں بہت زیادہ ہوگا۔ جب تک سارے کا سارا پانی بھاپ نہ بن جائیگا تپش ایک حال پر قائم رہیگی۔ جب سارے کا سارا

پانی بھاپ کی حالت میں آ جائیگا تو اُس کی تپش میں پھر ترقی شروع ہوگی۔ اور حجم بھی بڑھتا جائیگا۔ لیکن حجم کا اضافہ اب اتنا تیز نہ ہوگا جتنا کہ پانی کے بھاپ بننے کے وقت تھا۔

اگر ان عملوں کو الٹ دیا جائے، یعنی بخ کو دہرے نیچے کی تپش پر لے کر اُس میں بالتدریج حرارت داخل کی جائے، یا بھاپ کو .. اُمر سے بلند تر تپش پر لے کر اُس سے بالتدریج حرارت خارج کی جائے تو جن تغیرات کا اُوپر کی تقریر میں ذکر آیا ہے اُن کی ترتیب الٹ جائیگی۔

۱۳۰۔ معمولی تپش پر پانی کی تبخیر  
تم دیکھ چکے ہو کہ .. اُمر پر پانی جوش کھاتا ہے اور بخارات میں تبدیل ہو جاتا ہے۔ لیکن پانی کی تبخیر کے لئے .. اُمر ہی کی تخصیص نہیں۔ بلکہ واقعہ یہ ہے کہ پانی معمولی تپش پر بھی بالتدریج بخارات کی شکل اختیار کرتا رہتا ہے یہاں تک کہ بخ بھی تبخیر سے خالی نہیں رہتا۔ صرف اتنا فرق ہے کہ بخ کی تبخیر بہت سست ہوتی ہے۔

تجربہ ۱۳۰۔ پیالی میں تھوڑا سا

پانی لے کر کھٹلا چھوڑ دو اور دو تین دن تک اِسی حالت میں رکھا رہنے دو۔ دیکھو پانی بالتدریج غائب ہوتا جاتا ہے۔

۱۳۱۔ آبی بخارات کا دباؤ ————— یہ بات

تجربہ سے آسانی کے ساتھ ثابت ہو سکتی ہے کہ آبی بخارات معمولی تپش کے ماتحت بھی دباؤ ڈالتے ہیں۔

تجربہ ۱۴۶ — ایک گیس پیمانلی لو

جس کا طول ۸۵ سمر کے قریب ہو۔ اسے پارے سے بھرو اور پارے سے بھرے ہوئے لگن میں اُلٹ کر رکھ دو۔ نلی میں پارے کی چوٹی ذرا نیچے آ جائیگی اور اس کے اوپر تھوڑا سا خلا پیدا ہو جائیگا۔ اس خلا میں خمدار تالچہ کے ذریعہ پانی کے چند قطرے داخل کر دو۔ دیکھو پانی ذرا سی دیر میں بخار بن گیا اور پارا نیچے اُتر آیا۔ اس سے ظاہر ہے کہ آبی بخار دباؤ رکھتے ہیں۔ اس دباؤ کا اندازہ پارے کے اُتار سے ہوتا ہے۔ اب پانی کے چند قطرے اور داخل کرو۔ غالباً یہ بھی بخار بن جائیگے اور پارا اور نیچے اُتر آئیگا۔ لیکن آخر ایک خاص حد پر پہنچ کر پانی کی تہخیر رک جائیگی اور پارے کا اُتار بند ہو جائیگا۔

جب یہ حد آ جاتی ہے تو اسے یوں کہتے ہیں کہ پارے کے اوپر کی فضاء پانی کے بخارات سے سیر ہو گئی ہے۔ اب اگر اور پانی داخل کیا جائیگا تو وہ اسی حالت میں پارے کی سطح پر پڑا رہیگا۔ لیکن اگر تپش بڑھا دی جائے تو فضاء کی سیری پھر ٹوٹ جائیگی اور کچھ اور پانی بخارات میں تبدیل ہو جائیگا۔ اس کا نتیجہ یہ ہوگا کہ پارا اور نیچے اُتر آئیگا۔ اور جب تک فضاء پھر

سیر نہ ہو جائیگی اُس وقت تک برابر اُترتا رہیگا۔  
 ہر تپش پر سیر شدہ آبی بخارات کے  
 دباؤ کی ایک خاص قیمت ہوتی ہے۔ اس کو "اس  
 تپش پر آبی بخارات کا اعظم دباؤ" یا سیری کا دباؤ  
 کہتے ہیں۔ فضا میں کوئی دوسری گیس موجود ہو یا نہ ہو  
 سیری کا دباؤ دونوں صورتوں میں وہی رہتا ہے۔ اس  
 میں جو فرق آتا ہے وہ صرف تپش کے تغیر سے آتا  
 ہے۔

سائنس دانوں نے تجربوں سے معلوم کر لیا ہے  
 کہ مختلف تپشوں پر آبی بخارات کا سیری کا دباؤ کتنا  
 کتنا ہوتا ہے۔ اور اس کی فہرستیں تیار کر رکھی ہیں۔ جب  
 یہ معلوم کرنا ہوتا ہے کہ فلاں تپش پر سیر شدہ آبی بخارات  
 کا دباؤ کتنا ہے تو ان فہرستوں کو دیکھ کر معلوم کر لیتے ہیں۔  
 ۱۳۲۔ پانی کا نقطہ جوش ————— اب آؤ

یہ دیکھیں کہ پانی کو جب کھلے مٹھ کے برتن میں ڈال کر گرم  
 کیا جاتا ہے تو اس کا کیا نتیجہ ہوتا ہے۔ بخیر کا عمل یوں تو  
 ہر تپش پر جاری رہتا ہے۔ لیکن جب تپش میں ترقی ہوتی ہے تو اس  
 کے ساتھ ساتھ بخیر کا عمل تیز ہوتا جاتا ہے۔ اس کی وجہ یہ ہے  
 کہ جب تپش میں ترقی ہوتی ہے تو سیری کا دباؤ سرعت کے  
 ساتھ بڑھتا جاتا ہے۔ آخر کار پانی جوش کھانے لگتا ہے۔ یعنی  
 اس کے اندر بھاپ کے بلبلے بنتے ہیں جو سطح کی طرف



اُٹھتے ہیں۔ اور سطح پر پہنچ کر پھوٹ جاتے ہیں۔ لیکن اس بات کو یاد رکھنا چاہیے کہ جب تک آبی بخارات کا سیری کا دباؤ گڑھ ہوائی کے دباؤ سے ذرا زیادہ نہ ہو جائے، اس صورت کا پیدا ہونا ممکن نہیں۔ گڑھ ہوائی کا دباؤ زیادہ ہوگا تو اس صورت میں مائع کے اندر جو بلبہ بنیگا وہ بیرونی دباؤ کا مقابلہ نہ کر سکیگا اور گھٹ کر رہ جائیگا۔ اس بناء پر پانی کے نقطہ جوش کی تعریف حسب ذیل ہونی چاہیے :-

پانی کا نقطہ جوش وہ تپش ہے جس پر پانی کے بخارات کا اعظم دباؤ گڑھ ہوائی کے دباؤ کا مساوی ہو جاتا ہے۔

اس تعریف میں پانی کی بجائے مائع کا لفظ داخل کر دیا جائے تو تعریف عام ہو جائیگی اور ہر مائع پر صادق آئیگی۔ یہ ظاہر ہے کہ گڑھ ہوائی کے دباؤ کے ساتھ ساتھ مائع کا نقطہ جوش بھی بدلتا رہتا ہے۔

۱۳۳۔ پانی بحیثیت محلول ———— کیمیائی

عملوں میں جن ٹھوسوں اور گیسوں سے ہمیں سابقہ پڑتا ہے ان میں سے اکثر پانی میں اچھی خاصی حد تک حل ہو جاتے ہیں۔ مایعات میں سے بعض، مثلاً الکول (Alcohol) سلفیورک (Sulphuric) ثرثہ وغیرہ کا یہ حال ہے کہ انہیں

پانی کے ساتھ جس تناسب میں ملا دو اُسی تناسب میں حل جاتے ہیں۔ اور بعض کا یہ حال ہے کہ انہیں ہلا کر پانی کے ساتھ ملا دیا جائے تو سکون میں آنے پر وہ پھر جدا ہو جاتے ہیں۔ اس قسم کے مائع پانی میں یا تو حل ہوتے ہی نہیں یا حل ہوتے ہیں تو نہایت خفیف مقدار تک حل ہوتے ہیں۔

### ۱۳۴۔ ٹھوسوں کی قابلیت حل — مختلف

ٹھوس چیزوں کو مشابہ حالتوں میں رکھ کر دیکھا جائے تو پانی میں اُن کی قابلیت حل اُن کی نوعیت پر موقوف ہوتی ہے۔ پتھر کے کوئلے، چُونے کے پتھر وغیرہ کی قسم کے معدنیات اور کیلسیئم سلفیٹ (Calcium Sulphate) سیسے کے آکسائیڈ لوہے کے سلفائیڈ (Sulphide) وغیرہ کی قسم کے کیمیائی مرکب، قابلیت حل کے اعتبار سے نہایت ضعیف ہیں۔ اور کلورائیڈز (Chlorides) اور نائٹریٹس (Nitrates) کا یہ حال ہے کہ وہ تقریباً سب کے سب آزادانہ حل ہوتے ہیں۔ لیکن اس میں شک نہیں کہ ہر حال میں ہر چیز کے لئے حل ہونے کی اپنی ایک حد ہے۔ جب کوئی ٹھوس اس حد تک حل ہو جاتا ہے تو پھر محلول میں اُس کی اس سے زیادہ مقدار نہیں سماتی۔ جب یہ حد آجاتی ہے

تو اُس وقت محلول کو یوں کہتے ہیں کہ وہ سیر ہو گیا ہے۔  
 بلند تپش پر سیر شدہ محلول تیار کرنے کے لئے عموماً  
 سُخل کی زیادہ مقدار درکار ہوتی ہے۔ لیکن تپش اور حل شدہ  
 مقدار میں کوئی عام اور سادہ رشتہ نہیں کہ اُس کی بناء پر کوئی  
 کلیہ قائم کر لیا جائے۔

فہرست مندرجہ ذیل میں چند چیزوں کے متعلق یہ دکھایا  
 گیا ہے کہ مختلف تپشوں پر فی صد حصہ آب اُن کی قابلیت حل کیا ہے:-

۱۰۰	۵۰	۲۰	۱۰
۲۲۶۵. ۸۵۶. ۳۱۶۲	۱۲۶۳	(Potassium Nitrate)	پوٹاشیم نائٹریٹ
۲۹۶۶ ۳۷۶. ۳۶۶. ۲۵۶۵	(Sodium chloride)	سودیم کلورائیڈ	
۵۸۶. ۱۹۶. ۸۶. ۳۶۳	(Potassium chlorate)	پوٹاشیم کلوریٹ	
۲۳۲۶۶ ۱۳۶۶. ۹۹۶. ۸۱۶۹	(Sodium chlorate)	سودیم کلوریٹ	
۵۴۶. ۱۱۶۳ ۷۶۴	(Mercuric chloride)	مرکریک کلورائیڈ	
۲۶۶۰. ۱۷۶۰ ۱۲۶۵	(Potassium Sulphate)	پوٹاشیم سلفیٹ	

۱۳۵۔ مایعات کی قابلیت حل — اس

مضمون پر دفعہ ۳۳ میں کافی بحث ہو چکی ہے۔

۱۳۶۔ گیسوں کی قابلیت حل

گیسوں کی قابلیت حل اور اُن کی کیمیائی ترکیب میں کوئی ایسا تعلق نہیں جسے عمومیت کا درجہ حاصل ہو۔ یہ بات البتہ قابلِ لحاظ ہے کہ وہ گیسیں جو زیادہ قابلِ حل ہیں وہ سب کی سب پانی کی موجودگی میں ترشٹی ہوتی ہیں یا قلوئی۔ بعض گیسیں، مثلاً، نائٹروجن، ہائیڈروجن، اور کاربن ماناکسائیڈ (Carbon monoxide) بہت کم قابلِ حل ہیں۔ اور بعض مثلاً امونیا (Ammonia) سلفر ڈائی آکسائیڈ (Sulphur dioxide) اور ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) گیس پانی میں آزادانہ حل ہوتی ہیں۔

ٹھوس چیزوں کے متعلق تم پڑھ چکے ہو کہ اُن کی قابلیت حل تپش کے ساتھ ساتھ عموماً بڑھتی جاتی ہے۔ گیسوں کا حال اس کے برعکس ہے۔ تپش کے بڑھنے سے ان کی قابلیت حل گھٹ جاتی ہے۔ فہرست مندرجہ ذیل پر غور کرو۔ اس میں دکھایا گیا ہے کہ ۶۰، ۷۰، ۸۰، ۹۰ کے ماتحت فہرست میں دی ہوئی تپشوں پر بعض گیسوں کی قابلیت حل فی اکائی حجم آب کیا ہے۔

۲۰م

۱۰م

۰م

۰.۰۱۳

۰.۰۱۶

۰.۰۲۰

{ نائٹروجن  
Nitrogen

۰.۵۰۲۸	۰.۵۰۳۳	۰.۵۰۴۹	{ آکسیجن Oxygen
۰.۵۰۱۹	۰.۵۰۱۹	۰.۵۰۱۹	{ ہائیڈروجن Hydrogen
۰.۵۰۹۰۱	۱.۵۱۸۵	۱.۵۴۹۹	{ کاربن ڈائی آکسائیڈ Carbon dioxide
۳.۵۹۰۵	۳.۵۸۶	۳.۳۷۱	{ سلفیٹڈ ہائیڈروجن Sulphuretted hydrogen

وہ گیسوں جو زیادہ قابلِ حل ہیں ان کی چند مثالیں  
حسب ذیل ہیں :-

۲۰.۰	۱۰.۰	۵.۰	{ سلفر ڈائی آکسائیڈ Sulphur dioxide
۳۹.۶۴	۵۶.۶۶	۷۹.۶۸	{ ہائیڈروکلورک گیس Hydrochloric
۴۴.۴۶۰	۴۷.۵۶۰	۵۰.۳۶۰	{ امونیا Ammonia

۱۳۷۔ گیسوں کی قابلیتِ حل پر دباؤ کا اثر —  
کسی مائع میں جتنی گیس حل ہو جاتی ہے اُس  
کا حجم گیس کے دباؤ کا متناسب ہوتا ہے۔

یہ رشتہ ہنری نامی ایک سائنس دان کا دریافت کیا ہوا ہے۔ اس لئے کلیئہ ہنری کے نام سے مشہور ہے۔ اس کلیئہ میں "حجم" کا جو لفظ آیا ہے اُس سے "میاری دباؤ" کی طرف تخیل کیا ہوا "حجم مراد ہے۔ ذیل کی مثال سے کلیئہ کا مفہوم بخوبی واضح ہو جائیگا۔

کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) کا دباؤ اگر ۱ کلو ہوائی کے برابر ہو تو ہر اکعب سم پانی میں اُس کی اتنی مقدار حل ہو جائیگی کہ اکسائیڈ ہوائی کے دباؤ کے تحت میں اُس کا حجم ۸ اکعب سم ہوگا۔

کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) کا دباؤ ۲ کلو ہوائی کے برابر ہو تو ہر اکعب سم پانی میں اُس کی اتنی مقدار حل ہو جائیگی کہ اکسائیڈ ہوائی کے دباؤ کے تحت میں اُس کا حجم  $2 \times 1.8 = 3.6$  اکعب سم ہوگا۔

کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) کا دباؤ ۳ کلو ہوائی کے برابر ہو تو ہر اکعب سم پانی میں اُس کی اتنی مقدار حل ہو جائیگی کہ اکسائیڈ ہوائی کے دباؤ کے تحت میں اُس کا حجم  $3 \times 1.8 = 5.4$  اکعب سم ہوگا۔

کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) کا دباؤ  $\frac{1}{18}$  گڑھ ہوائی کے برابر ہو تو ہر ایک کعب سم پانی میں اُس کی اتنی مقدار حل ہو جائیگی کہ اگر کُسر ہوائی کے دباؤ کے تحت میں اُس کا حجم  $\frac{1}{18} \times 18 = 1$  کعب سم ہوگا۔

کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) کا دباؤ  $\frac{1}{36}$  گڑھ ہوائی کے برابر ہو تو ہر ایک کعب سم پانی میں اُس کی اتنی مقدار حل ہو جائیگی کہ اگر کُسر ہوائی کے دباؤ کے تحت میں اُس کا حجم  $\frac{1}{36} \times 18 = 0.5$  کعب سم ہوگا۔

سوڈا واٹر (Soda water) میں کاربن ڈائی آکسائیڈ سم گڑھ ہوائی کے دباؤ کے تحت میں حل کر رکھا ہوتا ہے۔ جب تک پانی کی سطح پر اتنا دباؤ قائم رہتا ہے اُس وقت تک حل شدہ کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) کی مقدار میں کوئی فرق نہیں آتا۔ جب دباؤ ہٹا لیا جاتا ہے تو پانی میں اُبال پیدا ہوتا ہے۔ اور جتنا دباؤ ہٹا لیا جاتا ہے اُس کے تناسب سے گیس پانی میں سے خارج ہو جاتی ہے۔

۱۳۸۔ آمینختہ گیسوں کا محلول —: مرتبہ

اور معیاری دباؤ کے ماتحت لیٹر بھر پانی کو آکسیجن میں رکھ کر ہلایا جائے تو وہ ہم کعب سم آکسیجن کو حل کر لیتا ہے۔ اور اگر آکسیجن کے ساتھ نائٹروجن (Nitrogen) ملا دی جائے تو اس صورت میں آکسیجن کم مقدار میں حل ہوتی

ہے۔ اور ہونا بھی یہی چاہیے۔ کُلیئہ ہنری کے رُو سے حل شدہ گیس کا حجم اپنی ہجنس گیس کے دباؤ کا متناسب ہوتا ہے۔ اس لئے آمیزہ مذکور کے دباؤ میں آکسیجن کے اپنے دباؤ کا جتنا حصہ ہے، اُسی کے متناسب سے آکسیجن حل ہوگی۔ اسی طرح نائٹروجن کو بھی اپنے ہی دباؤ کے متناسب سے حل ہونا چاہیے۔ یہ اصول ڈالٹن کا دریافت کیا ہوا ہے۔ اور جُزئی دباؤ کے کُلیئہ کے نام سے مشہور ہے۔ اس سے ظاہر ہوتا ہے کہ آئینختہ گیسوں کے حل ہونے کا دو باتوں پر انحصار ہوتا ہے: —

(۱) گیس کی قابلیت حل۔

(ب) گیس کا اپنا ذاتی دباؤ۔ اس کے ساتھ اور گیسیں ملی ہوئی ہوں تو اُن کے دباؤ کا اس کے حل ہونے پر کوئی اثر نہیں ہوتا۔

آؤ اب اس اہم مسئلہ پر غور کریں کہ ہوا کے حل ہونے کا کیا انداز ہے۔ اس بات کو یاد رکھو کہ ہوا میں نائٹروجن اور آکسیجن کا حجمی تناسب ۷۹ : ۲۱ ہے۔ اور ظاہر ہے کہ دونوں کے دباؤ کا بھی یہی تناسب ہوگا۔

لہ (Dalton)

لہ اس میں آرگن (Argon) کا خاندان بھی شامل ہے۔



ہوا سے، لیٹر بھر پانی میں، ۴۱ مکعب سمر آکسیجن حل نہیں ہوگی۔ بلکہ کُلّیہ مذکور کے رُو سے اس کا حل شدہ حجم اُس دباؤ کا متناسب ہوگا جو گرہ ہوائی کے دباؤ میں آکسیجن کا حصہ ہے۔ یعنی

$$۸۰۶ = \frac{۲۱ \times ۴۱}{۱۰۰} \text{ مکعب سمر فی لیٹر۔}$$

اسی طرح، حل شدہ نائٹروجن کا حجم ۲۰ مکعب سمر فی لیٹر کی بجائے حسب ذیل ہوگا :-

$$۱۵۰۸ = \frac{۶۹ \times ۲۰}{۱۰۰} \text{ مکعب سمر فی لیٹر۔}$$

ان دونوں قیمتوں پر غور کرو۔ آکسیجن کی قابلیت حل، نائٹروجن کی قابلیت حل سے زیادہ ہے۔ چنانچہ پانی میں حل شدہ ہوا کی آکسیجن کو پانی میں حل شدہ ہوا کی نائٹروجن (Nitrogen) سے ۸۰۶ : ۱۵۰۸ کی نسبت ہے۔ یعنی حل شدہ ہوا میں آکسیجن ۳۵ فی صدی ہے۔ اس سے ظاہر ہے کہ پانی کو جوش دے کر یا خلا میں رکھ کر اُس سے ہوا حاصل کی جائے تو ایسے حاصل شدہ ہوا میں معمولی ہوا کی بہ نسبت زیادہ آکسیجن ہوگی (تجربہ ۵۶)۔

اسی طرح کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide)

کے واردات پر غور کرو۔ اگر یہ مان لیا جائے کہ ہوا میں کاربن ڈائی آکسائیڈ کی آمیزش معمولاً ۰.۰۳ فی صدی ہے تو ظاہر ہے کہ ہوا میں سے یہ گیس پانی میں

۷۹۹ گالون مکعب سمرفی لیٹر کے حساب سے حل نہیں ہوگی۔ بلکہ ذیل کے انداز سے حل ہوگی :-

$$۷۹۹ \times ۱.۰۴ = ۸۳۰.۲ \text{ گالون سمرفی لیٹر۔}$$

اب تم سمجھ سکتے ہو کہ ۱ لیٹر پانی ہوا میں سے  $O_2 + N_2 + CO_2$  ۸.۶۶ + ۱۵.۶۸ + ۰.۵۶۲ = ۲۵.۹۰ گالون سمرفی

آکسیجن + نائٹروجن + کاربن ڈائی آکسائیڈ حل کر لیتا ہے۔

اس میں کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide)

$$\frac{۰.۵۶۲}{۲۵.۹۰} \times ۱۰۰ = ۲.۱۷ \text{ فی صدی ہے۔ اس سے}$$

ظاہر ہے کہ ہوا پانی میں حل ہوتی ہے تو حل شدہ ہوا میں حل ہونے سے پہلے کے مقابلہ میں کاربن ڈائی آکسائیڈ  $\frac{۲.۱۷}{۱۰۰} = ۰.۰۲۱۷$  گنا ہوتی ہے۔

۱۳۹۔ قدرتی پانی ————— سمندر اور

زمین کی سطح سے جو پانی بخارات بن کر اڑتا ہے اور ہوا میں چلا جاتا ہے وہ قدرتی پانیوں میں سب سے زیادہ خالص ہوتا ہے۔ اور جب تک قطرے بن بن کر بادلوں سے گرنا شروع نہیں ہوتا اس وقت تک اس کے خالص ہونے میں فرق نہیں آتا۔

بارش کا پانی ————— جب اس اُپر سے

آتے ہوئے پانی کو زمین کی سطح کے قریب پہنچنے پر جماع کیا جاتا ہے تو اس وقت وہ ہوا کے اچھے خاصے شخن کے طبقہ کو طے کر کے آیا ہوتا ہے۔ اور اس دوران

میں یہی نہیں ہوتا کہ گڑہ ہوائی کی معمولی گیسوں اُس میں حل ہو جاتی ہیں بلکہ گرد و غبار کے ذرے جو ہوا میں اڑتے پھرتے ہیں انہیں بھی اپنی لپیٹ میں لے لیتا ہے۔ لیکن ٹھوس مادہ جو اس طرح بارش کے پانی میں چلا جاتا ہے اُس کی مقدار معمولاً تین چار حصہ فی ۱۰۰ سے زیادہ نہیں ہوتی۔ شہروں کے گرد و نواح میں ہوا کے اندر گرد و غبار اور بعض غیر معمولی گیسوں کی کثرت ہوتی ہے۔ اس لئے ان مقامات پر بارش کے پانی میں زمین کی طرف آتے وقت زیادہ ٹوٹا ہوا مل جاتا ہے۔ سمندروں کے قرب و جوار میں بھی یہی حال ہوتا ہے۔ ان مقامات کی ہوا میں سوڈیم کلورائیڈ (Sodium chloride) کے ذرے ملتے رہتے ہیں اور جب آندھی چل رہی ہوتی ہے تو ان ذرات کی مقدار اور بڑھ جاتی ہے۔ اس لئے ان مقامات پر بارش کے پانی میں زمین کی طرف آتے وقت بہت سا سوڈیم کلورائیڈ (Sodium chloride) مل جاتا ہے۔

### دریائی پانی — دریائی پانی جس جس

طرح کی سطح پر سے بہ کر آتا ہے اور جس جس قسم کے طباقوں میں سے گزرتا ہے اُسی قسم کے ٹوٹا اس میں ملتے جاتے ہیں۔ دریائی پانی، دریا میں زمین کی سطح پر سے گزر کر آتا ہے۔ اور زمین کی سطح پر بہت سا گلا سٹرانباتی مادہ موجود رہتا ہے۔ اس قسم کے مادہ کے

مٹرنے سے کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) کی بھی اچھی خاصی مقدار بنتی رہتی ہے۔ اس لئے جب یہ پانی نباتات اور مٹرے ہوئے نباتی مادہ کو چھوتائے تو اس قسم کی بہت سی چیزیں اس میں مل جاتی ہیں۔ علاوہ انہیں زمین کی سطح پر جو قابل حل ارضی مادہ موجود ہوتا ہے وہ بھی حل ہو کر اس پانی میں چلا جاتا ہے۔ اور یہ ظاہر ہے کہ یہ پانی جس زمین پر سے بہ کر آئیگا اس میں جس قسم کے مادہ کی زیادہ کثرت ہوگی وہی اس پانی میں زیادہ کثرت سے پایا جائیگا۔

### چشموں کا پانی ————— چشموں کا پانی بھی

بارش ہی کا پانی ہے جو مٹی اور چٹانوں میں سے چھن چھن کر زمین کے اندر چلا جاتا ہے۔ اور پھر وہاں سے رِس رِس کر باہر آتا ہے۔ چشموں کے پانی کی نوعیت اس بات پر موقوف ہے کہ وہ کتنی گہرائی سے آتا ہے اور کس قسم کے طبقوں میں سے گزر کر آتا ہے۔ بعض چشموں کے پانی میں حل شدہ مادہ کی مقدار بہت زیادہ ہوتی ہے۔ اس قسم کے کسی چشمہ کا پانی مزہ میں کھاری ہو یا اس میں ”دوائیت“ کے خواص پائے جاتے ہوں تو ایسے چشمہ کو معدنی چشمہ کہتے ہیں۔

وہ معدنی چشمے جن کا پانی بڑی بڑی گہرائیوں سے آتا ہے وہ عموماً گرم ہوتے ہیں۔ چنانچہ بعض کی تمپش .. اُص

کے قریب تک پہنچ جاتی ہے۔ اس قسم کے چشمے، آتش خیز پہاڑوں کے گرد و نواح میں خصوصیت سے پائے جاتے ہیں۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ جہاں آتش خیز پہاڑ ہوتے ہیں وہاں زمین کی سطح سے نیچے کی طرف گہرائی کے ساتھ ساتھ تپش میں، مقابلہ زیادہ سرعت کے ساتھ ترقی ہوتی ہے۔ چشموں کا پانی اُجلا اور چمکدار ہوتا ہے۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ بارش اور دریا کے پانیوں کے مقابلہ میں اس کے اندر حل شدہ گیسوں کی مقدار زیادہ ہوتی ہے۔ اور نباتی مادہ کم ہوتا ہے، کیونکہ اس قسم کا مادہ اس کی گزرگاہ کی مٹی اور سنگریزوں میں اٹک کر رہ جاتا ہے۔

### سمندر کا پانی ————— دریاؤں اور چشموں

کے پانی میں جو مادہ حل یا معلق ہو جاتا ہے وہ پانی کے ساتھ ساتھ سمندر میں چلا جاتا ہے۔ سمندر سے پانی کا نکاس صرف تبخیر کے عمل سے ہوتا ہے۔ اور تبخیر کے عمل سے اُڑنے والا پانی تقریباً خالص پانی ہوتا ہے۔ اس لئے یہ سب کا سب مادہ سمندر میں جمع ہوتا رہتا ہے۔ اس میں شک نہیں کہ ان کوٹوں کا بہت سا حصہ وقت پا کر تہ نشین ہو جاتا ہے یا نامیات کی شکل اختیار کر لیتا ہے۔ لیکن اس پر بھی سمندر کا پانی قدرتی پانیوں میں سب سے زیادہ غیر خالص ہوتا ہے۔ اور چونکہ اس میں بہت سا مادہ گھلا رہتا ہے اس لئے اس کی کثافت اضافی بالادسط ۱.۰۳

ہوتی ہے۔

وہ سمندر جن کے تمام گردا گرد خشکی محیط ہے اور اُن میں بہت سا دریائی پانی آتا رہتا ہے اُن کے پانی میں لُٹوں کی مقدار مقابلہ کم ہوتی ہے۔ گھلے سمندروں کا یہ حال نہیں۔ ان سمندروں کے پانی کو بتخیر کیا جائے تو پانی کے غائب ہو جانے پر فی ... ۱۰۰ حصہ ۳۶۰۰ حصہ نفل رہ جاتا ہے۔ جس میں  $\frac{1}{10}$  کے قریب سوڈیم کلورائیڈ (Sodium chloride) ہوتا ہے۔ اور باقی میں بیشتر میگنیشیم کلورائیڈ (Magnesium chloride) اور کیلشیم (Calcium) اور میگنیشیم (Magnesium) کے سلفیٹ (Sulphate) پائے جاتے ہیں۔ سمندر کے پانی میں جو ایک خاص قسم کا مزہ ہوتا ہے وہ ان ہی نملوں کی موجودگی کا نتیجہ ہے۔

ذیل کی فہرست میں بعض قدرتی پانیوں کی ترکیب درج کی گئی ہے۔ اس میں ٹھوس چیزوں کی مقدار جی ... ۱۰۰ حصہ اور گیسوں کی مقدار بحساب کعب سنتی میٹر فی لیٹر دکھائی گئی ہے۔

# بعض قدرتی پانیوں کی ترکیب ✓

گیسیں			ٹھوس						
CO <sub>2</sub>	O <sub>2</sub>	N <sub>2</sub>	آبیائی اولہ	سودا گھوڑا سودا	سنگینہ کیمک	کیلسیئم کیمک	مجموعی ثقل		
۱۳.۳	۶.۴	۱۳.۱	۱.۰	۰.۵	-	-	۳.۴	بائش کا پانی	
۳.۴	۴.۴	۱۵.۰	۲.۴	۲.۴	۱.۸	۲.۰	۲.۹	ریاٹھ (Rhames) کا پانی	
			۳.۲	۱.۰	۰.۵	۱.۴	۵.۶	ریاٹھ ڈی (Dee) کا پانی	
۱.۰	۵.۶	۱۵.۸	شائے	۲.۰			۲.۰	چشمہ کا پانی	
۲۹.۰	۲.۰	۴.۰	"	۳.۴	۲.۳	۱.۳	۲.۳	سدرنی پانی	
۱.۰	۹.۰	۱۲.۱	"	۲.۵	۵.۳	۱.۲	۳.۵	سندر کا پانی	

قدرتی پانیوں کی ترکیب کے بارے میں ذیل کے  
طور پر تحقیقات کرنی چاہیئے : —

تجربہ ۱۴۷ — بارش کے پانی

چشمہ کے پانی، اور سمندر کے پانی، میں سے بیس بیس  
لمبے سمرے کر بتخیر کرو۔ بتخیر کے بعد جو ثقل رہ جائیں  
اُن کی مقدار صورت اور مزہ کا امتحان کرو۔ اور دیکھو  
ان میں کیا کیا اختلاف پائے جاتے ہیں۔

تجربہ ۱۴۸ — استحانی نلی کے منہ

میں ایک ایسا کاگ لگاؤ جس میں زاویہ قائمہ پر مڑی ہوئی  
نلی لگی ہو۔ پھر اس استحانی نلی میں باری باری سے وہ قدرتی  
پانی ڈالو جن کا اوپر کے تجربہ میں ذکر آیا ہے۔ اور  
حرارت پہنچا کر جوش دو۔ ان میں سے جو بھاپ اور گیسیں  
نکلے اُنہیں چُونے کے پانی میں سے گزارو۔

ان صورتوں میں جو رسوب بنینگے اُن کی غلطت کو  
دیکھ کر تم اس بات کا ایک سرسری سا اندازہ کر سکتے ہو کہ  
پانی کے ان مختلف نمونوں میں کاربن ڈائی آکسائیڈ  
( Carbon dioxide ) کی مقدار کس میں زیادہ ہے اور

کس میں کم۔

تجربہ ۱۴۹ — اوپر کے تجربوں میں

جن پانیوں کا ذکر آیا ہے اُن کا تجربہ ۱۴۷ کے قاعدہ سے  
امتحان کرو۔ اور دیکھو ان میں حل شدہ ہوا کی کتنی کتنی



مقدار ہے۔

۱۴۰۔ کیمیاء خالص پانی کشید سے حاصل ہو سکتا ہے۔ کشید کے لئے پانی کو کھولایا جاتا ہے۔ اور اس سے جو بھاپ نکلتی ہے اُسے بستگی میں لا کر پانی بنا لیا جاتا ہے۔ ابتداء میں جو پانی کا حصہ کشید ہو کر آتا ہے اُس میں حل شدہ گیسوں ہوتی ہیں۔ اس لئے اس حصہ کو چھوڑ دینا چاہیے۔ کشید کا کام چھوٹے سے پیمانہ پر کرنا ہو تو شکل مسئلہ کا آلہ بخوبی کام دے سکتا ہے۔ اس آلہ میں ایک صراحی ہے۔ جس میں پانی جوش کھاتا ہے۔ صراحی کے ساتھ ایک مکشف ملا ہوا ہے۔ اس میں سے بھاپ گزرتی ہے اور ٹھنڈے پانی کے اثر سے بستگی میں آکر پانی بن جاتی ہے۔ ابتداء میں جو پانی کشید ہو کر آتا ہے اُس میں گیسوں کے علاوہ طیران پذیر نامی مادہ کی بھی کچھ نہ کچھ آمیزش ہوتی ہے۔ اور اگر شیشہ کے مکشف اور قابلہ کے ساتھ حل پذیر مادہ کی آلائش ہو تو یہ مادہ بھی اس میں حل ہو جاتا ہے۔ اس پانی میں بھوڑا سا پوٹاسیم پرمنگانیٹ (Potassium permanganate) کا محلول ملا کر پلاٹینم (Platinum) کے آلہ میں دوبارہ کشید کیا جائے تو نہایت خالص پانی مل سکتا ہے۔

۱۴۱۔ پینے کا پانی ————— پانی کو پینے

کے کاموں میں استعمال کرنا ہو تو اُس کا صاف اور بے رنگ

ہونا نہایت ضروری ہے۔ اور یہ بھی ضروری ہے کہ جہاں تک ہو سکے اُن نامیاتی کوٹوں سے پاک ہو جو بدرِ روڈوں سے آکر اس میں داخل ہو جاتے ہیں یا سٹرتے ہوئے حیوانی یا نباتی مادہ کو چھو لینے سے اس میں آ جاتے ہیں۔ حل شدہ نمک جو قدرتی پانیوں میں پائے جاتے ہیں وہ اتنے مُضر نہیں ہوتے جتنے کہ نامیاتی نوٹ مُضر ہوتے ہیں۔ نامیاتی نوٹ پانی میں ۰.۳ یا ۰.۴ حصہ فی ۱۰۰ موجود ہوں تو اس صورت میں بھی اس پانی کا استعمال خطرے سے خالی نہیں ہوتا۔ پینے کے پانی کا مزہ بھی قابلِ لحاظ ہے۔ بارش کا پانی اور کشید کا پانی پھیکا ہوتا ہے اور چشموں اور گٹھوں کے پانی میں ایک خاص تازگی کی کیفیت پائی جاتی ہے جو اسے خوشگوار بنا دیتی ہے۔ بارش اور کشید کے پانیوں کا پھیکا پن اس بات کا نتیجہ ہے کہ ان میں حل شدہ گیسوں کی مقدار کم ہوتی ہے۔

### ✓ ۱۴۲۔ پانی کا بھاری پن ————— اپنے

روز مرہ کے تجربہ سے تم اس بات کو بخوبی سمجھ سکتے ہو کہ مختلف قسم کے پانیوں سے ہاتھ دھوئے وقت مختلف قسم کا احساس ہوتا ہے۔ یہ اختلاف، حل شدہ مادہ کی نوعیت کے اختلاف کا نتیجہ ہے۔ اگر صابن سے استمان کیا جائے تو یہ اختلاف بخوبی واضح ہو جاتا ہے۔ پانی

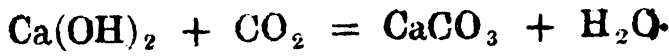
بارش کا ہوا اُن مقامات سے لیا جائے جہاں کی زمین ریتیلے پتھروں سے بنی ہوئی ہے تو اس پانی میں صابن فوراً جھاگ دیتا ہے۔ اور اگر پانی ایسی زمین سے حاصل کیا جائے جہاں چُونے کے پتھروں اور کنکروں کی کثرت ہے تو اس میں بہت سا صابن صرف ہو جاتا ہے جب کہیں جھاگ کا نشان پیدا ہوتا ہے۔ جب اس قسم کے پانی میں صابن استعمال کیا جاتا ہے تو اس سے جھاگ کی بجائے ایک تیل سا پیدا ہوتا ہے جو پانی کی سطح پر تیرتا رہتا ہے۔

وہ پانی جس میں صابن فوراً جھاگ دے دیتا ہے اُسے ہلکا پانی کہتے ہیں اور وہ جس میں صابن جھاگ نہیں دیتا ہے وہ بھاری پانی کہلاتا ہے۔

تجربہ نمبر ۱۵۔۔۔۔۔ چُونے کے پانی

میں کچھ دیر تک کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) گزرتے رہو۔ اس پانی میں کیلسیئم کاربونیٹ (Calcium Carbonate) یعنی کھریا کا رسوب بن جائیگا۔ اور تھوڑی سی دیر کے بعد کاربن ڈائی آکسائیڈ کے عمل سے وہ پھر حل ہو جائیگا۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ کیلسیئم کاربونیٹ (Calcium Carbonate) کاربن ڈائی آکسائیڈ اور پانی (یعنی کاربانک Carbonic ثرشتہ) کے ساتھ مل کر کیلسیئم بائی کاربونیٹ (Calcium bicarbonate) بنا دیتا ہے۔ اور یہ نمک حل پذیر ہے۔ اس لئے

کیلسیئم کاربونیٹ (Calcium Carbonate) جب اس نمک میں بدل جاتا ہے تو پانی پھر صاف ہو جاتا ہے۔



آئندہ تجربوں کے لئے اس محلول کے چار حصے کر لو۔

تجربہ ۱۵۱۔ — چند گرام صابن ۲۰۰ مکعب سم کشیدہ کے پانی میں حل کر کے محلول تیار کر لو۔ اور اس کے ساتھ ذیل کے تجربے کرو:-

(۱) اس محلول کا تھوڑا سا حصہ کشیدہ کے پانی میں ڈال کر ہلاؤ۔ دیکھو اس میں فوراً جھاگ بن گیا۔

(ب) اس محلول کا تھوڑا سا حصہ کیلسیئم ہائی کاربونیٹ (Calcium bicarbonate) کے محلول میں ڈال کر ہلاؤ۔ دیکھو اس میں جھاگ پیدا نہیں ہوا اور اس کی بجائے میل سا بن گیا ہے۔

(ج) اس محلول کا تھوڑا سا حصہ میگنیشیئم سلفیٹ (Magnesium Sulphate) کے محلول میں ڈال کر ہلاؤ۔ دیکھو اس میں بھی جھاگ نہیں بنا

اور اُس کی بجائے نیل سا بن گیا ہے۔  
 اس تجربہ کے نتائج کی توجیہ حسب ذیل ہے:-  
 صابن حقیقت میں سوڈیم یا پوٹاسیم (Potassium)  
 اور بعض پیچیدہ ترکیب کے روغنی ٹریشوں (مثلاً سٹیرک  
 Stearic ٹریش) کے نمک ہیں جو پانی میں حل ہو جاتے  
 ہیں۔ ان کے محلولوں کا خاصہ ہے کہ ان میں کوئی  
 روغن ملا دیا جائے تو اُس کے ذرے ایک دوسرے  
 سے جدا ہو جاتے ہیں اور پھر ملنے نہیں پاتے۔  
 روغن کے ذرے جب اس طرح پانی کے  
 ساتھ مل کر ایک جان ہو جاتے ہیں تو اسے شیرہ  
 کہتے ہیں۔

صابن میں جو دھونے کے خواص پائے جاتے  
 ہیں وہ بیشتر اسی بات کا نتیجہ ہیں کہ صابن دار پانی کے  
 عمل سے روغنی ذروں کا شیرہ بن جاتا ہے۔ ان مقدمات  
 کو ذہن نشین کر لینے کے بعد اب آؤ اپنے تجربہ کے  
 نتائج پر غور کریں۔

صابن بنانے والے ٹریشوں سے کیلسیئم اور میگنسیئم  
 (Magnesium) کے جو نمک بنتے ہیں وہ پانی میں حل پذیر  
 نہیں ہوتے۔ اس لئے اگر پانی میں ان دھاتوں کا  
 کوئی نمک موجود ہو اور اُس میں صابن ملایا جائے تو  
 صابن اور اس نمک کے درمیان فوراً دوغلی تحلیل کا

عمل شروع ہو جاتا ہے جس کا نتیجہ یہ ہوتا ہے کہ روغنی مٹریوں کے ساتھ میگنیشیئم اور کیلسیئم (Calcium) کے ملنے سے ناعمل پذیر نمکوں کا رسوب بن جاتا ہے۔

مثلاً کیلسیئم بائی کاربونیٹ + سوڈیم سٹیئرٹ (صابن)

Sodium Stearate Calcium bicarbonate

= کیلسیئم سٹیئرٹ (ناعمل پذیر) + سوڈیم بائی کاربونیٹ  
(Sodium bicarbonate) (Calcium Stearate)

پانی میں کیلسیئم یا میگنیشیئم کا کوئی نمک گھلا ہوا ہو اور اُس میں صابن ملا یا جائے تو ظاہر ہے کہ یہ صابن سب کا سب ضائع ہو جائیگا۔ اور جب تک سب کا سب کیلسیئم (Calcium) اور سب کا سب میگنیشیئم (Magnesium) محلول سے رسوب کی شکل میں جدا نہ ہو جائیگا اُس وقت تک دھونے کے لئے صابن کا محلول نہ بن سکیگا۔ اس سے تم سمجھ سکتے ہو کہ بھاری اور ہلکے پانیوں کے خواص میں اختلاف کی کیا وجہ ہے۔ بھاری پانی میں حل شدہ نمکوں کی اچھی خاصی مقدار موجود ہوتی ہے۔ ان نمکوں میں کیلسیئم اور میگنیشیئم کے بائی کاربونیٹس

لے اس بات کو اصول عام کے طور پر یاد رکھو کہ حل پذیر چیزوں کے مقابل سے کوئی ناعمل پذیر چیز بن سکتی ہو تو وہ ضرور بن جاتی ہے۔  
”س“ جن کی علامت ہے۔

اور سلفیٹس ( Sulphates ) اور سوڈیئم اور میگنیشیم کے کلورائیڈز ( Chlorides ) خصوصیت سے قابل لحاظ ہیں۔ بلکہ پانی کا حال اس کے برعکس ہے۔ اس میں نمک موجود نہیں ہوتے۔ اس سے ظاہر ہے کہ بھاری پانی کیڑے وغیرہ دھونے کے لئے مفید نہیں۔ اس میں دھونے کے خواص پیدا کرنے کے لئے بہت سا صابن خرچ کرنا پڑتا ہے۔

۱۴۳۔ عارضی بھاری پن اور اُس کا

وفعیہ

تجربہ نمبر ۱۵۱ میں جو

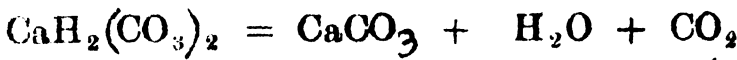
تجربہ ۱۵۲

کیلسیئم بائی کاربونیٹ ( Calcium bicarbonate ) کا محلول تیار کیا گیا تھا اُس کے ایک حصہ کو چند دقیقوں تک جوش دو۔ دیکھو اس میں رسوب بن گیا۔ اسے تقطیر کرو اور مقطر میں صابن کے محلول کے چند قطرے ڈالو۔ دیکھو اس میں رسوب پھیل بنتا ہے یہ واقعہ اس بات پر دلالت کرتا ہے کہ پانی کا بھاری پن دور ہو گیا ہے۔

۱۵۱۔ "س" جمع کی علامت ہے۔

۱۵۲۔ سوڈیئم کلورائیڈ ( Sodium chloride ) کی موجودگی سے جو بھاری پن پیدا ہوتا ہے اُس کی وجہ اور ہے۔ دیکھو دفعہ ۱۴۴۔

اس کی وجہ یہ ہے کہ جوش دینے سے کیلسیم بائی کاربونیٹ (Calcium bicarbonate) 'طبعی کیلسیم کاربونیٹ (Calcium carbonate)' کا بن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) اور پانی میں تحلیل ہو گیا ہے۔ پھر پانی 'پانی کے ساتھ مل گیا۔' کا بن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) گیس کی شکل میں خارج ہو گیا اور کیلسیم کاربونیٹ (Calcium Carbonate) رسوب بن گیا۔



مگنیشیم بائی کاربونیٹ (Magnesium bicarbonate)  $\text{MgH}_2(\text{CO}_3)_2$  بھی جوش کھانے پر اسی طرح تحلیل ہو جاتا ہے۔ اور یہی دو بائی کاربونیٹس (Bicarbonates) عارضی بھاری پن کی اصلی علت ہیں۔

عارضی بھاری پن سے وہ بھاری پن مراد ہے جو جوش دینے سے دوسرا ہو سکتا ہے۔

عارضی بھاری پن کے دفعیہ کا ایک اور قاعدہ بھی ہے۔ بھاری پانی میں چھونا ڈال دیا جائے تو اس کے عمل سے بائی کاربونیٹس (Bicarbonates) تحلیل ہو کر طبعی کاربونیٹس (Carbonates) میں بدل جاتے ہیں اور رسوب بن کر بیٹھ جاتے ہیں۔ چنانچہ کیلسیم بائی کاربونیٹ (Calcium bicarbonate) کی تحلیل ذیل کی مساوات سے

سے "س" جمع کی علامت ہے۔





سوڈیم (Sodium) کے کلورائیڈز (Chlorides) کی

وجہ سے ہوتا ہے۔

بھاری پن اگر میگنیشیم اور کیلسیم کے نمکوں کی وجہ سے ہو تو وہ سوڈے ( $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ ) کی ملاوٹ سے دور ہو سکتا ہے۔ اس سے کیلسیم (Calcium) اور میگنیشیم (Magnesium) کے کاربونیٹ (Carbonate) بن جاتے ہیں جو نا حل پذیر ہونے کی وجہ سے رسوب بن کر بیٹھ جاتے ہیں:—



کیلسیم سلفیٹ

رسوب



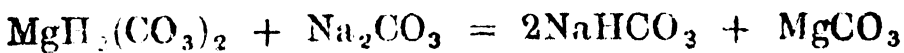
میگنیشیم کلورائیڈ

رسوب

سوڈا (Soda) عارضی بھاری پن کو بھی دور کر دیتا

ہے۔ چنانچہ میگنیشیم بائی کاربونیٹ (Magnesium Bicarbonate) جو

سوڈے کے عمل سے تحلیل ہوتا ہے اُس کی مساوات حسب ذیل ہے:—



رسوب

تجربہ ۱۵۴ ————— مندرجہ ذیل نمکوں کے

مخلوئوں میں سوڈے کا اتنا اتنا محلول ڈالو کہ تریب کا عمل مکمل ہو جائے۔ اور اس کے بعد ہر ایک

کو تقطیر کر لو :-

(۱) کیلسیئم سلفیٹ (Calcium Sulphate)

(ب) میگنیشیئم کلورائیڈ (Magnesium chloride)

(ج) میگنیشیئم سلفیٹ (Magnesium Sulphate)

(د) کیلسیئم بائی کاربونیٹ (Calcium bicarbonate)

پھر ان مقطروں میں صابن کا محلول ڈالو۔ دیکھو کسی میں رسوب نہیں بنا۔ یعنی بھاری پن کا دغیہ ہو گیا ہے۔

سوڈیم کلورائیڈ (Sodium chloride) کی وجہ سے جو

بھاری پن پیدا ہوتا ہے اس کی وجہ یہ ہے کہ سوڈیم کلورائیڈ

(Sodium chloride) کے محلول میں صابن حل پذیر نہیں۔

اس لئے اس قسم کا بھاری پن سوڈے کی ملاوٹ سے

دور نہیں ہو سکتا۔ لیکن بعض صابن اس قسم کے بھی

ہیں کہ وہ سوڈیم کلورائیڈ (Sodium chloride) کے محلول

میں حل ہو جاتے ہیں۔ چنانچہ بحری صابن اسی قسم

کی ایک مثال ہے۔ اس قسم کے صابنوں سے یہ مشکل

دفع ہو جاتی ہے۔ اس بات کو یاد رکھنا چاہیے کہ صابن

سوڈیم کلورائیڈ کے محلول میں صرف اُسی صورت میں

ناحل پذیر ہوتا ہے جب کہ سوڈیم کلورائیڈ کا محلول

خاصا حُر تکڑ ہو۔

اس سے تم سمجھ سکتے ہو کہ میگنیشیئم کلورائیڈ

(Magnesium chloride) یا کیلسیئم کلورائیڈ (Calcium chloride)

کی وجہ سے جو بھاری پن ہوتا ہے وہ سوڈے کے عمل سے کیوں دور ہو جاتا ہے۔ حالانکہ سوڈے کی ملاوٹ سے دوغلی تحلیل ہو کر سوڈیم کلورائیڈ (Sodium chloride) بن جاتا ہے۔ اور وہ خود پانی میں بھاری پن پیدا کر دیتا ہے۔ پانی میں میگنیشیم کلورائیڈ (Magnesium chloride) اور کیلسیئم کلورائیڈ (Calcium chloride) کی مقدار عموماً کم ہوتی ہے۔ اس لئے اس میں اتنا سوڈیم کلورائیڈ نہیں بنتا کہ صابن کو حل ہونے سے روک دے کشید کے عمل سے ہر طرح کا بھاری پن دُور ہو جاتا ہے۔

### ۱۴۵۔ بھاری پن کی تخمین ————— اس مطلب

کے لئے صابن کا معیاری محلول تیار کرنا چاہیئے۔ اور یہ دیکھنا چاہیئے کہ بھاری پانی کے کسی خاص حجم میں مستقل جھاگ پیدا کر دینے کے لئے صابن کے اس معیاری محلول کا کتنا حجم درکار ہے۔ اس سے مجموعی بھاری پن معلوم ہو جائیگا جس میں عارضی اور مستقل دونوں طرح کے بھاری پن شامل ہونگے۔ جب مجموعی بھاری پن معلوم ہو جائے تو مستقل بھاری پن معلوم کرنے کے لئے معلوم حجم کا پانی لے کر اُسے کچھ دیر تک کھولتے رہو۔ اس طرح اُس کا عارضی بھاری پن دُور ہو جائیگا۔ پھر اسی طرح صابن کے معیاری محلول سے اُس کا مستقل بھاری پن معلوم کر لو۔ اس کے بعد مجموعی بھاری پن سے مستقل

بھاری پن تفریق کر دو تو عارضی بھاری پن معلوم ہو جائیگا۔

آؤ اب مختلف اقسام کے بھاری پانی لے کر ان کے بھاری پن کا مقابلہ کریں۔

تجربہ ۱۵۷۔ ۱۰ گرام سوڈیئم اولیٹ

(Sodium oleate) (سبڑکیٹائیل Castile صابن) تول کر

الیٹر پانی میں حل کر دو۔ محلول کو قائم رکھنا منظور ہو تو پانی کی بجائے ۶۵۰ مکعب سمر پانی اور ۳۵۰ مکعب سمر صابن کا شراب کا آمیزہ استعمال کرنا چاہیے۔ یہ تمہارا صابن کا معیاری محلول ہوگا۔

۶ آؤش کی بوتلوں میں پچاس پچاس مکعب سمر کشید کا پانی، بارش کا پانی، کنوئیں کا پانی، اور سمندر کا پانی لے لو۔ اور ظرف تک سے ہر ایک میں صابن کا اتنا اتنا محلول ڈالو کہ ہلانے پر جو جھاگ پیدا ہو وہ پانچ دقیقہ تک مرنے نہ پائے۔ اب دیکھو ہر ایک میں صابن کا کتنا کتنا محلول صرف ہوا ہے۔

ہر قسم کے پانی سے بیس مکعب سمر لے کر تبخیر کرو۔ اور تبخیر کے بعد جو ثقل رہ جائیں ان کا باہم مقابلہ کرو۔ دیکھو جس پانی میں مستقل جھاگ پیدا کرنے کے لئے زیادہ صابن صرف ہوا ہے اسی نے زیادہ ثقل دیا ہے۔ نتائج کا مقابلہ کرنے سے معلوم ہوگا کہ بھاری پن کی

ترتیب حسبِ ذیل ہے : —

۱۔ سمندر کا پانی ۔

۲۔ کنوئیں کا پانی ۔

۳۔ بارش کا پانی اور کشید کا پانی ۔ ان دونوں کا

بھاری پن تقریباً ساوی ہے ۔

۱۴۶۔ پانی کے کیمیائی خواص ————— پانی

بہت سی چیزوں کے ساتھ براہِ راست ترکیب کھا جاتا ہے ۔ اور اس طرح جو مرکب پیدا ہوتے ہیں اُن میں سے بعض آسانی سے تحلیل ہو جاتے ہیں ۔ اور بعض اچھے خاصے قیام پذیر ہوتے ہیں ۔

قلماؤ کا پانی ————— بہت سے نمکوں کا یہ حال

ہے کہ جب محلول سے اُن کی تسلیں بنتی ہیں تو اُن کے ساتھ پانی بھی مل جاتا ہے ۔ اور معین تناسبوں میں ملتا ہے ۔ پانی کا 'نمک' کے ساتھ معین تناسب میں ملنا اس بات کی دلیل ہے کہ نمک کے ساتھ اُس کا امتزاج

کیمیائی امتزاج ہے ۔ یہ امر بھی قابلِ لحاظ ہے کہ اس پانی کو جب نمک سے جدا کر دیا جاتا ہے تو نمک کی قلمی صورت باقی نہیں رہتی ۔ اس سے ظاہر ہے کہ قلموں کی بناوٹ میں پانی کے امتزاج کو بہت کچھ دخل ہے ۔ اس بناء پر اسے قلماؤ کا پانی کہتے ہیں ۔

یہ امتزاج عموماً غیر قائم ہوتا ہے ۔ مثلاً جب

کاپر سلفیٹ (Copper Sulphate) کی قلمیں بنتی ہیں تو قلموں میں کاپر سلفیٹ کی ترکیب  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  ہوتی ہے۔ ۱۱۰ اُن کی تیش پر اس میں سے  $\text{H}_2\text{O}$  کے چار سالمے آزاد ہو جاتے ہیں۔ اور ایک سالمہ جو باقی رہ جاتا ہے اُس کی آزادی کے لئے ۲۲۰ اُن کی تیش درکار ہے۔

پھسکڑی کی قلمیں  $24\text{H}_2\text{O}$  کے ساتھ مل کر بنتی ہیں۔ ۱۰۰ اُن پر اس میں سے  $10\text{H}_2\text{O}$  جدا ہو جاتے ہیں۔ پھر جب تیش ۲۰ اُن پر پہنچتی ہے تو  $9\text{H}_2\text{O}$  اور الگ ہو جاتے ہیں۔ اور جو پانی باقی رہ جاتا ہے وہ ۲۸۰ اُن پر تقریباً سب کا سب آزاد ہو جاتا ہے۔ بعض نمکوں کا یہ حال ہے کہ وہ اگر خشک ہوا میں رکھے ہوں تو معمولی تیش پر بھی اُن کی قلموں کا پانی جدا ہو جاتا ہے۔ قلمی سوڈیم کاربونیٹ (Sodium carbonate)  $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$  اسی گروہ میں ہے۔ اس واقعہ کو نمک کا پھول ہو جانا یا صرف پھول جانا کہتے ہیں۔

قلماؤ کا پانی جس کو نمک کے ساتھ استخراج ہوتا ہے اُس کی مقدار اس بات پر بھی موقوف ہوتی ہے کہ قلمیں کس تیش پر بنی ہیں۔ مثلاً سوڈیم سلفیٹ (Sodium Sulphate) کے محلول سے ۲۶ اُن سے نیچے کی تیشوں پر  $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$  کی، اور ۲۶ اُن سے اوپر اور ۳۴ اُن سے

نیچے کی تیشوں پر  $\text{Na}_2\text{SO}_4, 10\text{H}_2\text{O}$  (گلابر نمک) کی قلمیں بنتی ہیں۔ اور اگر تیش ۳۴ م سے اوپر ہو تو  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  کی قلمیں حاصل ہوتی ہیں۔ ایپسومی نمک  $\text{MgSO}_4, 7\text{H}_2\text{O}$  اسی قسم کی ایک اور مثال ہے۔ ۸ م کی تیش پر پہنچ کر اس کی قلمیں  $\text{MgSO}_4, 6\text{H}_2\text{O}$  کی قلموں میں تبدیل ہو جاتی ہیں۔ اکثر یہ بھی ہوتا ہے کہ وہ نمک جو محلول سے معمولی تیشوں پر نابیدہ جدا ہوتے ہیں انہیں اگر پست تیشوں پر قلما یا جائے تو ان میں بھی قلماؤ کا پانی آ جاتا ہے۔ مثلاً معمولی نمک کے مریکیز محلول کو معمولی تیشوں پر رکھا جائے تو  $\text{NaCl}$  کی قلمیں بنتی ہیں۔ اور اگر (۱۰۰) م کی تیش پر رکھا جائے تو  $\text{NaCl}, 2\text{H}_2\text{O}$  کی قلمیں حاصل ہوتی ہیں۔

قلماؤ کے پانی والے نمکوں کی قلمی شکلیں دکھانے کے لئے ہم تین مثالیں بیان کرتے ہیں۔ یہ ایسی چیزیں ہیں جو عام پانی جاتی ہیں۔ ان میں ایک پھٹکڑی ہے۔ دوسرا سوڈا اور تیسرا ایپسومی نمک۔ شکل ۵۱، ۵۲ و ۵۳ میں ان چیزوں کی قلموں کی شکلیں دکھائی گئی ہیں۔ دیکھو تینوں کی شکلوں میں کس قدر اختلاف ہے۔

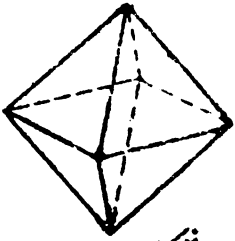
Glauber

۵۱

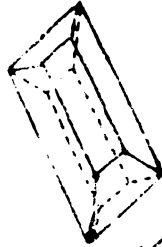
Epsom

۵۲





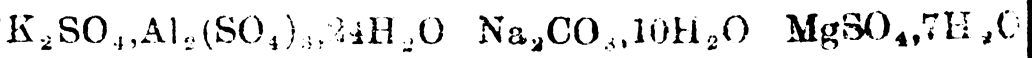
شکل ۵۱  
پشکری



شکل ۵۲  
سودا



شکل ۵۳  
اپسومی نمک



۴۴۔ پانی اور آکسائیڈز (Oxides) کے مرکب ——— ترشوں اور اساسوں کی بحث میں تم دیکھ چکے ہو کہ بہت سے آکسائیڈز (Oxides) پانی کے ساتھ بالواسطہ ترکیب کھا جاتے ہیں۔ پانی اور آکسائیڈز کے ملنے سے جو مرکب پیدا ہوتے ہیں ان میں قیام کے اعتبار سے اختلاف پایا جاتا ہے۔ تاہم ان سب کا یہ حال ہے کہ پانی اور نمکوں کے امتزاج سے پیدا ہونے والے مرکبوں کے مقابلہ میں زیادہ قیام پذیر ہیں۔

بہت سے آکسائیڈز (Oxides) کا یہ حال ہے کہ جب پانی کے ساتھ ان کا امتزاج ہوتا ہے تو امتزاج کے دوران میں بہت سی حرارت پیدا ہوتی ہے۔ یہ واقعہ

تعال کی سُندی پر دلالت کرتا ہے۔

Rembertus ۱۵۶۱ء — چینی کی پیالی میں اُنجا

مچھنا لے کر اُس پر تھوڑا سا پانی ڈالو۔ چُونے سے بھاپ کے بادل اُٹھنے لگیں۔ یہ اسی وجہ سے ہے کہ چُونے اور پانی کے امتزاج کے وقت حرارت پیدا ہوتی ہے۔ پانی ڈالنے کے بعد چُونے میں تپش پیدا رکھو تو صاف معلوم ہو جائیگا کہ تپش بڑھ گئی ہے۔

پانی سے ترکیب کھاتے وقت بہت سی حرارت پیدا کرنے والے آکسائیڈز (Oxides) کی اور مثالیں بیڑیا (BaO) (Baryta) ، سلفر ٹرائی آکسائیڈ (Sulphur trioxide) ، SO<sub>3</sub> اور فاسفورک آکسائیڈ (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) (Phosphoric oxide) ہیں۔

اس بات کو اصول عام کے طور پر یاد رکھو کہ جن مرکبوں کی پیدائش کے وقت بہت سی حرارت پیدا ہوتی ہے اُن کی تحلیل کے لئے بھی بہت سی حرارت درکار ہے۔ یعنی جب تک اُن کی تپش بہت بلند نہ ہو جائے وہ تحلیل نہیں ہوتے۔

ہم نے بیان کیا ہے کہ آکسائیڈز (Oxides) اور پانی کے مرکب، پانی اور نمکوں کے مرکبات کی بہ نسبت زیادہ قیام پذیر ہوتے ہیں۔ اس کی توجیہ یہ ہے کہ جب نمکوں کے ساتھ پانی کا امتزاج ہوتا ہے تو اس میں

پانی کے سالموں کی ماہیت میں فرق نہیں آتا۔ ہر سالم بہ حیثیت مجموعی نمک کے سالمہ کے ساتھ ڈھیلے سے طور پر مل جاتا ہے۔ آکسائیڈز (Oxides) اور پانی کے امتزاج کا یہ حال نہیں۔ یہاں پانی اپنی ہستی کلیہً کھو دیتا ہے۔ مثلاً قلعی کارپسلفیٹ (Copper Sulphate) کا ضابطہ

$$\text{CuSO}_4 + 5\text{H}_2\text{O} \text{ یا } \text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$$

ہو سکتا ہے۔ لیکن

بیریئم ہائیڈروآکسائیڈ (Barium hydroxide) کو ہم  $\text{BaO}, \text{H}_2\text{O}$  یا  $\text{BaO} + \text{H}_2\text{O}$  سے تعبیر نہیں کر سکتے۔ اگر اس طرح تعبیر کریں گے تو اس کا یہ مطلب ہوگا کہ  $\text{BaO}$  کا سالمہ بہ حیثیت مجموعی پانی کے مجموعی سالمہ سے ملا ہوا ہے۔ حالانکہ واقعہ یہ نہیں۔ پانی اور  $\text{BaO}$  کے امتزاج سے جو مرکب پیدا ہوا ہے اُس میں پانی کی ہستی باقی نہیں رہی۔ اور تجربوں سے ثابت ہے کہ اس کی ترکیب میں بیریئم (Barium) کا ایک جوہر دو ہائیڈروآکسل (Hydroxyl)  $\text{OH}$  گروہوں سے ملا ہوا ہے۔ اس لئے اس مرکب کا ضابطہ  $\text{Ba(OH)}_2$  ہونا چاہیے۔

زبردست قرائن کی بناء پر یہ بات مان لی گئی ہے کہ پانی اور آکسائیڈز (Oxides) کے تمام مرکبات اپنے اندر ایک یا ایک سے زیادہ  $\text{OH}$  گروہ رکھتے ہیں۔ اسی لئے ان مرکبات کو ہائیڈروآکسائیڈز (Hydroxides) کہتے ہیں۔ اور پانی اور نمکوں کے امتزاج سے جو چیزیں

ہنتی ہیں وہ ہائیڈریٹس (Hydrates) کہلاتی ہیں۔

۱۴۸۔ پانی پر وضاحتوں کا عمل

اس مضمون پر دفعہ ۳ میں مفصل بحث ہو چکی ہے۔  
اب اس کا اعادہ تحصیل حاصل ہے۔

۱۴۹۔ پانی کی تشخیص

دوسرے بے رنگ مایعات سے تیز کرنے کے لئے  
ذیل کے امتحان بخوبی کام دے سکتے ہیں :-

۱۔ مایع کے چند قطرے تھوڑے سے نابیدہ  
کاپر سلفیٹ (Copper Sulphate) پر ڈالو۔ مایع اگر پانی ہے  
تو کاپر سلفیٹ (Copper Sulphate) کو پھر ہائیڈریٹ  
(Hydrate) کر دیگا۔ اور اس کے سفید رنگ کو نیلے رنگ  
میں بدل دیگا۔

۲۔ تھوڑا سا مایع انجھے چونے پر ڈالو (دیکھو  
تجربہ ۱۵۶)۔

۳۔ سوڈیم (Sodium) یا پوٹاشیم (Potassium) کا

سہ "س" جمع کی علامت ہے۔

نوٹ۔ اس کے تیار کرنے کی ترکیب یہ ہے کہ کٹھالی میں نیلے  
تھوٹے کا سفوف ڈال کر اُسے یہاں تک بھونو کہ کامل طور پر سفید  
ہو جائے اور اس میں نیلے رنگ کی جھلک باقی نہ رہے۔ پھر  
خفکالے میں رکھ کر ٹھنڈا کر لو۔

ذرا سا ٹکڑا (مٹر کے دانے کے برابر) لے کر مایع کے تھوڑے سے حصہ میں ڈالو۔ مایع اگر پانی ہے تو اُس سے ہائیڈروجن نکلیگی۔ یہ ہائیڈروجن اگر پٹاسیئم (Potassium) کے تعامل سے پیدا ہو رہی ہوگی تو وہ بجھنے کے ساتھ ہی جلنے لگیگی۔

اگر یہ دیکھنا ہو کہ پانی خالص ہے یا غیر خالص تو اُس کے طبیعی خواص سے کام لینا چاہیے۔ خالص ہوگا تو

(۱) بے رنگ، بے مزہ اور بے بو ہوگا۔

(ب) بھر پر منجمد ہوگا۔

(ج) ۶۰ ملی میٹر دباؤ کے ماتحت ۱۰۰ امپر پر جوش کھائیگا۔

پانی اگر خالص ہے تو اُس میں مندرجہ ذیل چیزیں لانے سے کوئی رسوب یا رنگ پیدا نہ ہونا چاہیئے :-

(۱) سیلور نائٹریٹ (Silver Nitrate) (یہ کلورائیڈز

(Chlorides) کی عدم موجودگی کی دلیل ہے)۔

(ب) بیریم کلورائیڈ (Barium chloride) (یہ سلفیٹس

(Sulphates) کی عدم موجودگی کی دلیل ہے)۔

لہ "ز" جمع کی علامت ہے۔

لہ "س" جمع کی علامت ہے۔

ذرا سا ٹکڑا (مٹر کے دانے کے برابر) لے کر مایع کے تھوڑے سے حصہ میں ڈالو۔ مایع اگر پانی ہے تو اُس سے ہائیڈروجن نکلیگی۔ یہ ہائیڈروجن اگر پوٹاشیم (Potassium) کے تعامل سے پیدا ہو رہی ہوگی تو وہ نکلنے کے ساتھ ہی جلنے لگیگی۔

اگر یہ دیکھنا ہو کہ پانی خالص ہے یا غیر خالص تو اُس کے طبیعی خواص سے کام لینا چاہیے۔ خالص ہوگا تو

(۱) بے رنگ، بے مزہ اور بے بو ہوگا۔

(ب) بصر پر منعقد ہوگا۔

(ج) ۶۰ ملی میٹر دباؤ کے ماتحت ... اُمر پر جوش کھائیگا۔

پانی اگر خالص ہے تو اُس میں مندرجہ ذیل چیزیں ملانے سے کوئی رسوب یا رنگ پیدا نہ ہونا چاہیئے :-

(۱) سیلور نائٹریٹ (Silver Nitrate) (یہ کلورائیڈز)

(Chlorides) کی عدم موجودگی کی دلیل ہے۔

(ب) بیریم کلورائیڈ (Barium chloride) (یہ سلفیٹس)

(Sulphates) کی عدم موجودگی کی دلیل ہے۔

لہ "ز" جمع کی علامت ہے۔

لہ "س" جمع کی علامت ہے۔

(ج) نیسلر کا محلول (یہ امونیا (Ammonia) کے

نہ ہونے کی دلیل ہے)۔

(د) چھوٹے کا پانی (یہ کاربونیٹس (Carbonates)

کے نہ ہونے کی دلیل ہے)۔

## ہائیڈروجن پر آکسائیڈ

Hydrogen peroxide



۱۵۔ ہلکے ترشوں کا عمل پر آکسائیڈز پر

تجربہ ۱۵۷۔ دو امتحانی نلیوں میں

تھوڑا تھوڑا ہلکایا ہوا سلفیورک (Sulphuric) ترشہ لے کر

ایک میں ذرا سا بیریم پر آکسائیڈ (Barium peroxide)

اور دوسری میں ذرا سا مینگنائز ڈائی آکسائیڈ (Manganese

dioxide) ڈالو۔ پھر دونوں نلیوں کو ہلاؤ۔ اور دونوں

کے مافیہ کو تقطیر کر لو۔ اس کے بعد دونوں مقطروں میں

تھوڑا تھوڑا سا پوٹاشیئم آئیوڈائیڈ (Potassium Iodide)

کا محلول ڈالو۔ پھر ان میں ذرا سا نشاستہ کا محلول

Nessler

لے

لے نشاستہ کا محلول، نشاستہ کو پانی میں ڈال کر جوش دینے سے

تیار ہوتا ہے۔

پلا دو۔ تم دیکھو گے کہ وہ مقطر جو بیریم پراکسائیڈ (Barium peroxide) والی ٹلی سے آیا ہے اس کا رنگ نیلا ہو گیا ہے اور دوسرے مقطر میں نیلا رنگ پیدا نہیں ہوا۔

نشاستہ کے ساتھ مل کر نیلا رنگ بنا دینا آئیوڈین (Iodine) کی امتیازی خصوصیت ہے۔ اس لئے مقطر میں نیلے رنگ کا بن جانا اس بات کی دلیل ہے کہ پوٹاشیم آئیوڈائیڈ (Potassium iodide) سے آئیوڈین (Iodine) آزاد ہو گئی ہے۔ اب سوال یہ ہے کہ آئیوڈین (Iodine) کو کس چیز نے آزاد کر دیا ہے۔ اس میں شک نہیں کہ جس چیز نے آئیوڈین کو آزاد کر دیا ہے وہ ضرور اس مقطر میں ہوگی جو بیریم پراکسائیڈ (Barium peroxide)

(Peroxide) والی ٹلی سے لیا گیا ہے۔ اور ضرور ہے کہ اس کی پیدائش ہلکے ہوئے سلفورک (Sulphuric) ترشہ اور بیریم پراکسائیڈ (Barium peroxide) کے تعامل کا نتیجہ ہو۔ علاوہ بریں یہ بھی ظاہر ہے کہ یہ چیز پانی میں قابل حل ہے ورنہ ہمارے مقطر میں موجود نہ ہوتی۔

اس چیز کو ہائیڈروجن پراکسائیڈ (Hydrogen peroxide) کہتے ہیں۔ اور اسے ضابطہ  $H_2O_2$  سے تعبیر کیا جاتا ہے۔

۱۵۱۔ پراکسائیڈز کی جماعت بندی

تجربہ بالا میں تم نے دیکھ لیا کہ ہلکے ہوئے سلفورک



(Sulphuric) ٹرٹھ کے ساتھ بیریم پر آکسائیڈ (Barium Peroxide) اور مینگائیڈز ڈائی آکسائیڈ (Manganese dioxide) کے سلوک میں کس قدر اختلاف ہے۔ بیریم پر آکسائیڈ (Barium Peroxide) ہائیڈروجن پر آکسائیڈ (Hydrogen peroxide) دیتا ہے اور مینگائیڈز ڈائی آکسائیڈ (Manganese dioxide) پر کوئی اثر نہیں ہوتا۔ ہلکائے ہوئے سلفیورک (Sulphuric) ٹرٹھ کی بجائے اگر دوسرے ہلکائے ہوئے معدنی ٹرٹھے استعمال کئے جائیں تو وہاں بھی یہی نتیجہ پیدا ہوگا۔ یعنی ہائیڈروجن پر آکسائیڈ صرف بیریم پر آکسائیڈ (Barium peroxide) سے بنیگا۔ اور مینگائیڈز ڈائی آکسائیڈ (Manganese dioxide) پر کوئی اثر نہ ہوگا۔ باقی پر آکسائیڈز (Peroxides) کا بھی یہی حال ہے۔ بعض بیریم پر آکسائیڈ (Barium peroxide) کی طرح عمل کرتے ہیں اور بعض مینگائیڈز ڈائی آکسائیڈ (Manganese dioxide) کی طرح۔ مثلاً سوڈیم پر آکسائیڈ (Sodium peroxide) بیریم پر آکسائیڈ (Barium peroxide) کی مانند ہے اور لیڈ پر آکسائیڈ (Lead peroxide) مینگائیڈز ڈائی آکسائیڈ (Manganese dioxide) کی مانند۔ اس بناء پر پر آکسائیڈز (Peroxides) کو ہم دو جماعتوں میں تقسیم کر سکتے ہیں :-

۱۔ وہ جو ہلکائے ہوئے معدنی ٹرٹھوں کے ساتھ ہائیڈروجن پر آکسائیڈ (Hydrogen peroxide) پیدا

کرتے ہیں۔

۲۔ وہ جو ہلکائے ہوئے معدنی ترشوں کے ساتھ ہائیڈروجن پر آکسائیڈ (Hydrogen peroxide) پیدا نہیں کرتے۔

آگے چل کر تم دیکھ گے کہ ان دو جماعتوں میں ایک اور وجہ اختلاف بھی ہے۔

۱۵۲۔ ہائیڈروجن پر آکسائیڈ کی تیاری۔

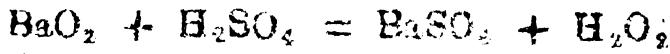
ہائیڈروجن پر آکسائیڈ عام طور پر بیریم پر آکسائیڈ (Barium peroxide) یا سوڈیم پر آکسائیڈ (Sodium peroxide) اور ہلکائے ہوئے سلفیورک (Sulphuric) ترشہ یا ہلکائے ہوئے ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) ترشہ کے تعامل سے تیار کیا جاتا ہے۔

تجربہ ۱۵۸۔ گلاس میں ۲۰۰

مکعب سمر پانی لے کر اس میں ۱۰ مکعب سمر مرکب سلفیورک (Sulphuric) ترشہ ڈالو۔ اور آمیزہ کو رکھا رہنے دو کہ ٹھنڈا ہو جائے۔ پھر اس میں تھوڑا تھوڑا کر کے ۳۰ گرام کے قریب بیریم پر آکسائیڈ (Barium peroxide) ڈالو۔ اور ڈالنے کے ساتھ ساتھ مائع کو ہلاتے بھی جاؤ۔ اس کے بعد مائع کو کچھ دیر تک ٹھیرا رہنے دو کہ ٹھوس مادہ تہ نشین ہو جائے۔ پھر اس میں سے صاف مائع کو نتھار کر الگ کر لو۔ یہ ہائیڈروجن پر آکسائیڈ

(Hydrogen peroxide) کا ہلکا ثلول ہے۔

تعال نے جو تغیر پیدا کر دیا ہے وہ ذیل کی مساوات سے تعبیر ہو سکتا ہے:-



ہائیڈروجن پراکسائیڈ ہیرٹم سلٹس مافیورک ٹرٹھ ہیرٹم پراکسائیڈ

## ۱۵۴۔ ہائیڈروجن پراکسائیڈ کے خواص :-

تجربہ ۱۵۹۔ ہائیڈروجن پراکسائیڈ

(Hydrogen peroxide) کے ثلول میں سے تھوڑا سا

حصہ امتحانی نلی میں لے کر گرم کرو۔ ذرا سی دیر میں اس میں سے گیس کے بلبلے اٹھنے لگیں گے۔ اور

اتنی سرعت کے ساتھ اٹھیں گے کہ گیس پر حل شدہ ہوا

کا گمان نہیں ہو سکتا۔ اس گیس کو نلی میں جمع رکھنے

کے لئے نلی کے منہ کو اپنے انگوٹھے سے تقہریاً

بٹک دو۔ پھر تھوڑی سی دیر کے بعد اس میں دھتی

ہوئی کچھنی داخل کرو۔ دیکھو کیا ہوتا ہے۔

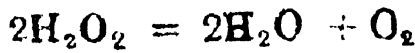
اس تجربے سے ظاہر ہے کہ ہائیڈروجن پراکسائیڈ

(Hydrogen peroxide) کو اگر گرم کیا جائے تو وہ فوراً

تخلیل ہو جاتا ہے۔ اور اس سے آکسیجن نکلتی ہے۔

تخلیل کا دوسرا حاصل پانی ہے۔ اس تغیر کو ذیل کی

مساوات سے تعبیر کیا جاتا ہے:-



بعض دھاتوں مثلاً باریک سفوف کئے ہوئے پلاٹینم (Platinum) کا یہ حال ہے کہ ہائیڈروجن پراکسائیڈ (Hydrogen peroxide) اُن کو چھو کر مہموں کی تپش پر بھی تحلیل ہو جاتا ہے۔ اور یہ عمل ان کی ایک نہایت عمدہ مثال ہے۔

### ۴۱۵۔ ہائیڈروجن پراکسائیڈ کا آکسائیڈائزنگ

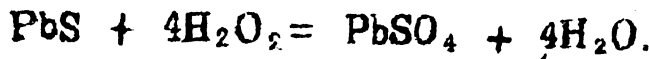
عمل ————— تجربہ بالا میں تم نے دیکھ لیا کہ ہائیڈروجن پراکسائیڈ (Hydrogen peroxide) کتنا جلد آکسیجن دے دیتا ہے۔ اس سے احتمال ہو سکتا ہے کہ اس مرکب کو ایک طاقتور آکسائیڈائزنگ (Oxidising) عامل ہونا چاہئے۔ اور یہ احتمال عین حسب توقع ہے۔ چنانچہ ذیل کے واقعات تصدیق کے لئے موجود ہیں:۔

تجربہ ۱۶۰۔ ————— کاغذ کا ایک ٹکڑا

لے کر نیسے کے کسی نمک مثلاً اسیٹ (Acetate) کے محلول سے بھگو لو۔ پھر اُسے سلفریٹڈ ہائیڈروجن (Sulphuretted hydrogen) کے سامنے رکھو۔ سلفریٹڈ ہائیڈروجن (Sulphuretted hydrogen) کے عمل سے کاغذ پر سے سلفائیڈ (Sulphide) بن جائیگا۔ اور اس سے کاغذ کا رنگ سیاہ یا بھورا ہو جائیگا۔

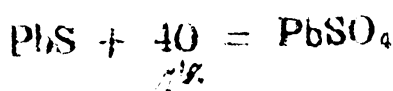
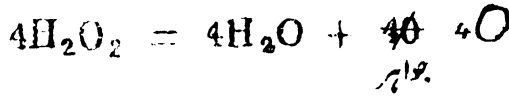
اب اس کاغذ کو ہائیڈروجن پراکسائیڈ (Hydrogen peroxide) کے محلول سے تر کر دو تو اُس کا رنگ سفید ہو جائیگا۔

اس کی توجیہ یہ ہے کہ ہائیڈروجن پراکسائیڈ (Hydrogen Peroxide) کی آکسیجن نے سیسے کے سیاہ رنگ سلفائیڈ (Sulphide) یعنی PbS کو آکسائیڈائز (Oxidise) کر کے لیڈ سلفیٹ (Lead Sulphate)  $PbSO_4$  میں بدل دیا ہے جس کا رنگ سفید ہے۔  
اور ہائیڈروجن پراکسائیڈ (Hydrogen peroxide) خود پانی میں تحویل ہو گیا ہے۔



معمولی آکسیجن جو سالموں کی حالت میں ہوتی ہے گرم کرنے کے بغیر یہ تغیر پیدا نہیں کر سکتی۔  
اوزون (Ozone) کی بحث میں ہم نے بتایا تھا کہ آکسیجن سالموں کی حالت کی بہ نسبت جوہروں کی حالت میں زیادہ عامل ہوتی ہے۔ یہاں بھی آکسیجن کے عمل کی تیزی اسی بات کا نتیجہ ہے کہ آکسیجن جب ہائیڈروجن پراکسائیڈ (Hydrogen peroxide) سے چھوٹی ہے تو جوہروں کی حالت میں ہوتی ہے۔ اور پیشتر اس کے کہ جوہروں کو باہم مل کر سالمات بنانے کا موقع ملے وہ لیڈ سلفائیڈ (Lead Sulphide) کو

چھو لیتے ہیں اور اُسے آکسائیڈائز (Oxidise) کر دیتے ہیں۔ اس بناء پر ہائیڈروجن پراکسائیڈ (Hydrogen peroxide) اور لیڈ سلفائیڈ (Lead Sulphide) کے تعامل کو تعبیر کرنے کے لئے ہم دو مدارج تصور کر سکتے ہیں :-

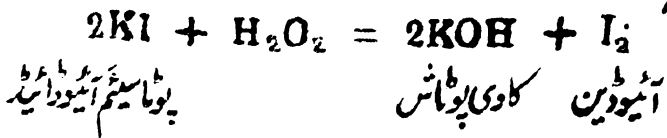


چار اکسیجن جبر

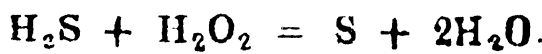
یسے کے روغن سے جو تصویریں تیار کی جاتی ہیں وہ اکثر سلفریٹڈ ہائیڈروجن (Sulphuretted hydrogen) کے عمل سے سیاہ ہو جاتی ہیں۔ ان تصویروں کو پھر اپنی اصلی حالت پر لانے کے لئے ہائیڈروجن پراکسائیڈ (Hydrogen peroxide) سے کام لیا جاتا ہے۔ ہائیڈروجن پراکسائیڈ سیاہ لیڈ سلفائیڈ (Lead Sulphide) کو سفید لیڈ سلفیٹ (Lead Sulphate) میں تبدیل کر دیتا ہے۔ اور تصویر میں پھر اُس کا اصلی رنگ پیدا ہو جاتا ہے۔

پوٹاشیم آئیوڈائیڈ (Potassium iodide) سے آئیوڈین (Iodine) کو آزاد کر دینا (تجربہ ۱۵۷) ہائیڈروجن پراکسائیڈ (Hydrogen peroxide) کے آکسائیڈائزنگ (Oxidising) عمل کی ایک اور مثال ہے۔ اس

صورت میں پوٹاشیم آیوڈائیڈ (Potassium Iodide) کا  
وہاتی حصہ (پوٹاشیم) آیوڈین (Iodine) سے کلیتہً الگ  
ہو جاتا ہے۔



اسی طرح ہائیڈروجن پراکسائیڈ (Hydrogen peroxide)  
جب سلفریٹڈ ہائیڈروجن (H<sub>2</sub>S (Sulphuretted hydrogen))  
پر عمل کرتا ہے تو اُس کی ہائیڈروجن سے بھی پانی بنا  
دیتا ہے اور گندک آزاد ہو جاتی ہے۔



ہائیڈروجن پراکسائیڈ (Hydrogen peroxide) بہت  
سے نباتی اور حیوانی رنگوں کو کاٹ دیتا ہے۔ چنانچہ  
ریشم، مانھی دانت اور بالوں وغیرہ کا رنگ کاٹنے  
میں یہ مرکب بہت کام آتا ہے۔ یہ مرکب جراثیم  
اور ٹھرتے ہوئے نامیاتی مادہ کو بھی فنا کرتا ہے۔ اس  
نے مزیل عفونت اور مانع تعدیہ کے طور پر استعمال  
ہوتا ہے۔ چنانچہ "سینیٹاس" کی اصلی بناء یہی ہے۔ یہ  
تمام خواص اس مرکب کے آکسیڈائزنگ (Oxidising) عمل  
کا نتیجہ ہیں۔

## ۱۵۵۔ ہائیڈروجن پر آکسائیڈ کا تحویلی عمل۔

تجربہ ۱۶۱۔ — ہائیڈروجن پر آکسائیڈ

( Hydrogen peroxide ) کے محلول میں سلورنائٹریٹ

( Silver Nitrate ) کا محلول ملاؤ۔ پھر اس میں کاوی سوڈا

( Soda ) ڈالو، تو سیاہ رنگ کا رسوب بن جائیگا۔

اور دفعۃً اُبال کے ساتھ ایک گیس نکلیگی۔ معمولی قاعدہ

سے تم ثابت کر سکتے ہو کہ گیس آکسیجن ہے۔

اس واقعہ کی توجیہ یہ ہے کہ سلورنائٹریٹ

( Silver Nitrate ) اور کاوی سوڈے کے تعامل سے آمیدہ

سلور آکسائیڈ ( Silver oxide ) بنتا ہے۔ سیاہ رسوب

یہی چیز ہے۔

سلور آکسائیڈ ( Silver oxide ) اور ہائیڈروجن

پر آکسائیڈ ( Hydrogen peroxide ) دونوں کے سالموں میں

آکسیجن کا ایک ایک جوہر اس حال میں ہے کہ آسانی

سے جدا ہو سکتا ہے۔ اور ان دونوں جوہروں کو چاندی

اور پانی کی طرف اتنی کشش نہیں، جتنی انہیں آپس

میں ایک دوسرے کی طرف ہے۔ اس کا نتیجہ یہ

ہے کہ وہ چاندی اور پر آکسائیڈ سے کٹ کر ایک دوسرے

کے ساتھ مل جاتے ہیں اور آکسیجن کا سالمہ بنا دیتے

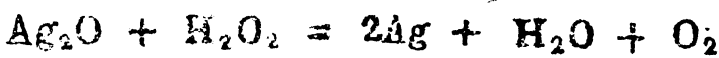
ہیں۔ اس توجیہ کی تریبی تبغیر حسبِ ذیل ہے۔ اس



ترسیم میں دبیز پیکان زیادہ کشش کو تعبیر کرتے ہیں۔ اور پتلے پیکان کم کشش کی علامت ہیں:-



اس سے ظاہر ہے کہ سِلور آکسائیڈ (Silver oxide) دھات میں تحویل ہوتا ہے۔ اور اس کے ساتھ ہی ہائیڈروجن پراکسائیڈ (Hydrogen peroxide) پانی میں تحویل ہو جاتا ہے۔ اس تعامل کو حسب ذیل مساوات سے تعبیر کر سکتے ہیں:-

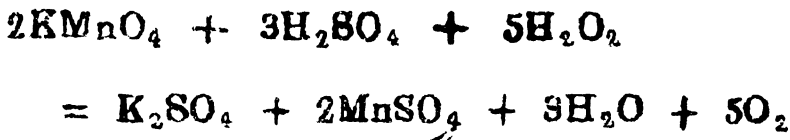


تجربہ ۱۶۲ ————— امتحانی نلی میں پوٹاشیم

پرمینگانیٹ (Potassium permanganate)  $\text{KMnO}_4$  کے چند قطرے لے کر اُس میں تھوڑا سا ہلکا یا ہٹوا سلفیورک (Sulphuric) ترشہ ڈالو۔ پھر ان دونوں کے آمیزہ میں تھوڑا سا ہائیڈروجن پراکسائیڈ (Hydrogen peroxide) کا محلول ملا دو۔ اس سے پوٹاشیم پرمینگانیٹ (Potassium permanganate) کا رنگ جاتا رہیگا۔ اور اُبال کے ساتھ ایک گیس (آکسیجن) نکلیگی۔

یہ تغیر بھی گزشتہ تغیر کی مانند ہے۔ یعنی پوٹاشیم پرمینگانیٹ (Potassium permanganate) اور ہائیڈروجن پراکسائیڈ (Hydrogen Peroxide) دونوں تحویل ہو گئے ہیں۔

اور تعامل کے وقت جو آکسیجن نکلی ہے وہ ان دونوں سے آئی ہے۔



پوٹاشیم سلفیٹ      مینگنس سلفیٹ

ہائیڈروجن پراکسائیڈ (Hydrogen peroxide)

کے تحویلی عمل کی اور مثالیں حسب ذیل ہیں :-



مینگنائز ڈائی آکسائیڈ

مینگنس آکسائیڈ

Manganese dioxide

Manganous Oxide



کرومیم ٹرائی آکسائیڈ

کرومک آکسائیڈ

Chromium trioxide

Chromic oxide



اوزون

Ozone

ان تعاملوں کی بھی دہی توجیہ ہے جو اوپر بیان

ہو چکی ہے۔ یعنی جو چیز تحویل ہوتی ہے اُس کے

سالہ میں اور ہائیڈروجن پراکسائیڈ (Hydrogen peroxide)

کے سالہ میں آکسیجن کا ایک ایک جوہر اس حال میں

ہے کہ آسانی سے جدا ہو سکتا ہے۔ اس بات کو

اصول عام کے طور پر یاد رکھو کہ ہائیڈروجن پراکسائیڈ

جب کسی چیز پر تھوپی عمل کرتا ہے تو خود آکسیجن کھو دیتا ہے اور پانی میں بدل جاتا ہے۔

۱۵۶۔ خالص ہائیڈروجن پر آکسائیڈ

ایک غلیظ مائع ہے جس کی کثافت اضافی ۵ وا کے قریب ہوتی ہے۔ تھوڑی مقدار میں تو بے رنگ ہوتا ہے۔ لیکن اس کی بڑی سی مقدار کو دیکھا جائے تو اس کا رنگ پانی کے رنگ سے بلاشبہ زیادہ نیلا نظر آتا ہے۔

## چودھویں فصل کے متعلق سوالات

۱۔ پانی کی حجمی ترکیب معلوم کرنے کا تالیفی قاعدہ بیان کرو۔

۲۔ تشریح سے پانی کی حجمی ترکیب کس طرح معلوم ہو سکتی ہے؟

۳۔ تجربہ سے تم کس طرح ثابت کرو گے کہ بھاپ میں اس کی مساوی الحجم ہائیڈروجن ہوتی ہے؟

۴۔ وہ قاعدہ بیان کرو جس سے ڈوماس اور شٹاس

Dumas

۱۵

Stas

۱۶

نے پانی کی وزنی ترکیب معلوم کی ہے۔

۵۔ گرم کئے ہوئے کاپر آکسائیڈ (Copper oxide) پر

سے خالص ہائیڈروجن گزاری اور ان دونوں کے تعامل سے جو پانی پیدا ہوا اُسے جمع کر لیا تو معلوم ہوا کہ اس پانی کا وزن ۳.۷۴ گرام ہے۔ اور کاپر آکسائیڈ کا ۲.۰۴ گرام وزن گھٹ گیا ہے۔ ان مقدار سے معلوم کرو کہ ۱۰۰ گرام پانی میں ہائیڈروجن کتنی ہے اور آکسیجن کتنی۔

۶۔ یخ کی کسی معین مقدار کو اگر اتنی حرارت پہنچائی جائے کہ وہ پگھل کر پانی بن جائے اور پھر پانی سے گزر کر بخارات کی شکل اختیار کر لے تو اس دوران میں اُس کے حجم میں کیا کیا تغیر پیدا ہونگے؟

۷۔ ایک تجربہ بیان کرو جس سے یہ ثابت ہو کہ پانی کے بخارات معمولی تپش کے ماتحت بھی دباؤ ڈالتے ہیں۔

۸۔ مایع کے نقطۂ جوش سے کیا مراد ہے؟ جواب مفصل ہونا چاہئے۔

۹۔ مندرجہ ذیل تپشوں پر ۱۵۰ سمر پانی میں سیر شدہ محلول تیار کرنے کے لئے پوٹاسیئم نائٹریٹ (Potassium Nitrate) کی کتنی مقدار (دیکھو فہرست دفعہ ۱۳۴) ملانی چاہئے؟

(۱) ۰ م

(ب) ۰ ۵ م

۱۰۔ ہنسی کا کلیہ بیان کرو۔

مندرجہ ذیل پیشوں پر معیاری دباؤ کے ماتحت

۲۵۰ مکعب سمرپانی میں جمائکتا کاربن ڈائی آکسائیڈ

(Carbon dioxide) حل ہوگا؟ اگر دباؤ ۷۶ سمر ہو تو اس

صورت میں جمائکتا کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide)

حل ہوگا؟ اور اگر دباؤ ۳ گراٹ ہوئیہ کے برابر ہو جائے

تو اس صورت میں کتنا حل ہوگا؟

(۱) ۰ م

(ب) ۰ ۲ م

۱۱۔ کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) اور آکسیجن

کا آمیزہ جس میں آکسیجن جمائہ ۹۵ فی صدی ہے معیاری

دباؤ اور پیش کے ماتحت ۵۰۰ مکعب سمرپانی کے ساتھ

رکھ کر بلایا جائے تو دونوں گیسیں جمائکتی کتنی حل

ہوئی؟

۱۲۔ اس کی کیا وجہ ہے کہ دریائی پانی کی بہ نسبت

سمندر کے پانی میں حل شدہ مادہ کی مقدار زیادہ ہوتی

ہے؟

۱۳۔ پینے کے عمدہ پانی کے ضروری اوصاف کیا ہیں؟

۱۴۔ ہلکے پانی کی یہ نسبت بھاری پانی میں مستقل جھاگ پیدا کرنے کے لئے زیادہ صابن کی کیوں ضرورت پڑتی ہے؟

۱۵۔ پانی کا عارضی اور مستقل بھاری پن کن کن اجزاء کا نتیجہ ہیں؟

۱۶۔ وہ صورتیں بیان کرو جن میں چونے کا پانی ملا دینے سے بھاری پانی ہلکا ہو جاتا ہے۔ اور یہ بھی بتاؤ کہ ایسا کیوں ہوتا ہے۔

۱۷۔ وہ کیا تدبیر ہے جس سے کیلسیم کاربونیٹ (Calcium carbonate) پانی میں آزادانہ حل ہو جاتا ہے؟

اس قسم کے پانی سے کیلسیم کاربونیٹ (Calcium carbonate) کو رسوب بنا کر الگ کر دینے کے لئے کوئی ایسی تدبیر بیان کرو جس میں کسی کیمیائی متعامل کی ضرورت نہ پڑے۔

۱۸۔ پانی سے مستقل بھاری پن کے دور کرنے کا قاعدہ بیان کرو۔

۱۹۔ پانی میں عارضی اور مستقل بھاری پن کی کئی تشخیص منظور ہو تو اس کے لئے کیا قاعدہ اختیار کرنا چاہئے؟

۲۰۔ ہائیڈریٹ (Hydrate) اور ہائیڈرائسائیڈ (Hydroxide) کا مابہ امتیاز کیا ہے؟ دونوں قسم کے مرکبوں کی مثالیں بیان کرو۔

۲۱۔ پانی کے طبیعی اور کیمیائی خواص بیان کرو۔

۲۲۔ پانی کے اُن خواص کی ایک فہرست تیار

کرو جو تمہارے خیال میں پانی ہی سے مخصوص ہیں۔

۲۳۔ تمہیں کوئی بے رنگ مایع دے دیا جائے

تو تم اس بات کا کس طرح فیصلہ کرو گے کہ آیا وہ پانی ہے یا کوئی اور چیز؟

۲۴۔ پانی کے خواص کا امتحان کرنے کے لئے

تم کونسا قاعدہ اختیار کرو گے؟

۲۵۔ ہائیڈروجن پراکسائیڈ (Hydrogen peroxide)

کس طرح تیار کیا جاتا ہے؟ مندرجہ ذیل چیزوں پر یہ

مرکب کس طرح عمل کرتا ہے؟

(۱) پوٹاشیم آیوڈائیڈ (Potassium Iodide)

(ب) لیڈ سلفائیڈ (Lead Sulphide)

(ج) سلور آکسائیڈ (Silver oxide)

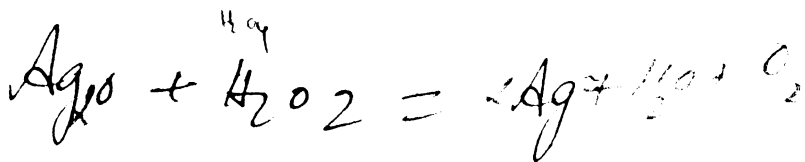
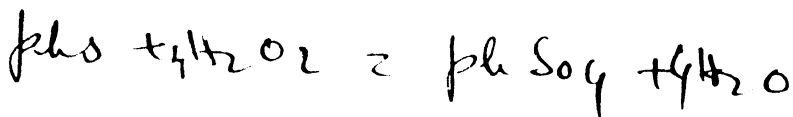
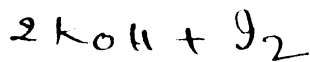
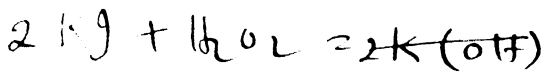
۲۶۔ کہا جاتا ہے کہ ہائیڈروجن پراکسائیڈ آکسائیڈنگ

(Oxidising) عامل بھی ہے اور محلول بھی۔ اس قول

کی تشریح کرو۔ اور اپنے بیان کی توضیح کے لئے اس

مرکب کے کیمیائی تعاملوں کے حوالے دو۔

۲۷۔ تمہیں کچھ پانی دے کر یہ کہا جائے کہ  
اس میں ہائیڈروجن پراکسائیڈ (Hydrogen peroxide)  
کی آمیزش کا امتحان کرو تو اس مطلب کے لئے تم کونسا  
طریقہ اختیار کرو گے؟





# پندرہویں فصل

## لوہجن عناصر

ہائیڈروکلورک ٹرٹھ اور کلورین

$CL_2$

HCL

۱۵۷۔ سلفیورک ٹرٹھ کا عمل معمولی نمک پر

تجربہ ۱۶۳۔ ————— امتحانی نلی میں تھوڑا سا معمولی نمک داخل کرو اور نمک کے اوپر اتنا مرکب سلفیورک (Sulphuric) ٹرٹھ ڈالو کہ نمک اُس سے بخوبی ڈھک جائے۔ نمک اور ٹرٹھ کے آمیزہ میں جھاگ سا پیدا ہوگا۔ یہ اس بات کی دلیل ہے کہ کوئی گیس پیدا ہو رہی ہے۔ دیکھو گیس بے رنگ ہے۔ لیکن جب نلی کے منہ پر آتی ہے تو سفید رنگ دُخان بن جاتی ہے۔ اس بات کو بھی نگاہ میں رکھو کہ اس گیس میں ایک

چبھتی ہوئی سی بُو پائی جاتی ہے۔ امتحان نلی کے مُنہ پر  
ہوا پُھونکو۔ اس سے سفید دُخان زیادہ مرنی ہو جائیگا۔  
اب امتحان نلی کے مُنہ میں نیلے لیمسی کاغذ کا ٹکڑا  
رکھو۔ کاغذ کا رنگ فوراً سُرخ ہو جائیگا۔ یہ واقعہ اس بات  
کی دلیل ہے کہ یہ گیس ٹریشی تعامل کرتی ہے۔  
جب عمل سُست ہو جائے تو نلی کو گرم کرو۔ آمیزہ  
پھر تندی کے ساتھ اُبلنے لگیگا۔ کچھ دیر تک گرم کرنے کے  
بعد نمک کلیتہً حل ہو جائیگا۔ جب گیس کا نکلنا بند ہو  
جائے تو امتحانی نلی کو ٹھنڈا ہونے دو۔ ٹھنڈا ہونے پر نفل  
ٹھوس ہو کر سفید قلمدار مادہ بن جائیگا۔ اور اگر ترشہ ضرورت  
سے زیادہ نہ ڈالا ہوگا تو نلی کو الٹ دینے پر یہ نفل  
اُس سے خارج نہ ہوگا۔

اس تجربہ سے یہ باتیں معلوم ہوئیں کہ جب سلفیورک  
(Sulphuric) ٹریش معمولی نمک پر عمل کرتا ہے تو ایک  
بے رنگ اور چبھتی ہوئی سی بُو والی گیس پیدا ہوتی ہے جو  
ہوا میں آکر دُخان کی شکل اختیار کر لیتی ہے۔ اور ایک  
سفید رنگ قلمدار ٹھوس بنتا ہے۔ یہ گیس ہائیڈروجن کلورائیڈ

اسے اس گیس کا یہ عمل صرف پانی کی موجودگی میں ظاہر ہوتا ہے۔ اسے  
کامل طور پر خُشک کر دیا جائے تو خشک لیمسی کاغذ پر اس کا  
کوئی اثر نہیں ہوتا۔

(Hydrochloric) ہے۔ اسے ہائیڈروکلورک (Hydrochloric)

گیس بھی کہتے ہیں۔ اور قلمدار ٹھوس سوڈیم

ہائیڈروجن سلفیٹ (Sodium hydrogen Sulphate)  $\text{NaHSO}_4$  ہے۔

اب آؤ اس گیس کے متعلق مزید تحقیقات کریں۔

تجربہ ۱۶۴۔۔۔۔۔ ایک امتحانی نلی کے منہ

میں کاگ لگاؤ اور جیسا کہ شکل ۵۴ میں دکھایا گیا ہے

کاگ میں ایک نکاس نلی داخل کرو۔ امتحانی نلی میں تھوڑا سا

معمولی نمک ڈالو۔ اور نمک کے اوپر اتنا "مرکز سلفیورک

(Sulphuric) تشرشہ ڈالو کہ نمک بخوبی ڈھک جائے۔ پھر

نکاس نلی والا کاگ امتحانی نلی میں لگا دو۔ نکاس نلی کی

دوسری ساق ایک اور امتحانی

نلی ب میں یہاں تک داخل

کرو کہ اُس کے پینڈے کے

قریب پہنچ جائے۔ تھوڑی سی

دیر کے بعد امتحانی نلی ب

کے منہ پر سفید دُخان بننے

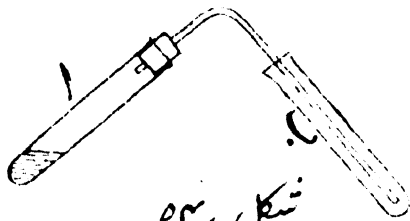
لگیگا۔ یہ اس بات کی دلیل

ہے کہ نمک اور تشرشہ کے

تفاعل سے جو گیس پیدا ہوئی ہے اُس سے امتحانی نلی بھر

گئی ہے اور وہ اب باہر نکل رہی ہے۔ اگر نلی ۱ میں

کیمیائی عمل سُست ہو جائے تو نلی کو گرم کرو۔ جب نلی



ہائیڈروجن کلورائیڈ کی پیدائش

ب کے ٹنڈ پر دُخان کی افراط ہو جائے تو اس نلی کو نکاس نلی سے ہٹا لو اور اُس کا ٹنڈ اپنے انگوٹھے سے فوراً بند کر لو۔ پھر اُسے اُلٹ کر پانی کے لگن میں رکھو۔ اور انگوٹھا ہٹا لو۔ پانی نلی میں بھرت تیزی کے ساتھ چڑھنے لگیگا۔ اور نلی تقریباً سب کی سب پانی سے بھر جائیگی۔

پانی کا نلی میں تیزی کے ساتھ چڑھنا اس بات کا ثبوت ہے کہ سلفیورک (Salphuric) تڑشہ اور معمولی نمک کے تعامل سے جو گیس پیدا ہوتی ہے وہ پانی میں بھرت قابلِ حل ہے۔ اور نلی کا پانی سے تقریباً بھر جانا اس بات کی دلیل ہے کہ گیس نے نلی میں سے تقریباً تمام ہوا کو ہٹا دیا تھا۔ اس واقعہ سے یہ امر ثابت ہوتا ہے کہ یہ گیس ہوا سے ہلکی نہیں بلکہ اُس سے بھاری ہے۔ یہ گیس چونکہ پانی میں بہت قابلِ حل ہے اس لئے اسے پانی میں سے گزار کر جمع نہیں کر سکتے۔ لیکن تم دیکھ چکے ہو کہ ہم نے اسے پنجوار ہٹاؤ سے نلی میں بھر لیا تھا۔ اور اس سے تم سمجھ سکتے ہو کہ اس گیس کو اس قاعدہ سے جمع کر لینا ممکن ہے۔ اس مطلب کے لئے عام طور پر یہی طریقہ اختیار کیا جاتا ہے۔

۱۵۸۔ ہائیڈروجن کلورائیڈ کی تیاری

سلور کلورائیڈ (Silver chloride) اور مرکبوس کلورائیڈ

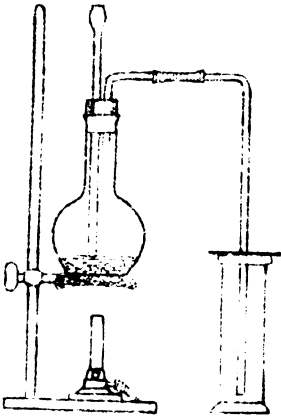
(Mercurous chloride) کے سوا باقی تمام کلورائیڈز (Chlorides) کا یہ حال ہے کہ مرکب سلفیورک ٹرسٹہ کے تعامل سے ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen chloride) دیتے ہیں۔ لیکن اس گیس کی تیاری کے لئے جو کلورائیڈ (Chloride) سب سے زیادہ استعمال میں آتا ہے وہ سوڈیم کلورائیڈ (Sodium chloride) (معمولی نمک) ہے۔ تیاری کا قاعدہ اصولاً وہی ہے جو تجربہ ۱۶۴ میں بیان ہو چکا ہے۔ تفصیل اس کی حسب ذیل ہے:۔

تجربہ ۱۶۵۔ — تین چوتھائی لیٹر گنٹائش کی ایک صراحی لے کر اُسے کنول قیفی نلی اور ایک چھوٹی سی قائمہ دار نکاس نلی سے مرتب کر دو۔ نکاس نلی کے بیرونی سرے پر چھوٹی سی ربڑ کی نلی چڑھا کر اُس کے ساتھ ایک اور قائمہ دار نلی جوڑ دو۔ اس نلی کی آزاد ساق اتنی لمبی ہونی چاہئے کہ جب آلہ شکل شدہ کے مطابق مرتب ہو جائے تو اُس کا سرا اُستوانی کے پینڈے تک پہنچ جائے۔ شیشہ کا تمام آلہ بالکل خشک ہونا چاہئے۔

صراحی میں ۲۰ گرام کے قریب معمولی نمک ڈالو۔ پھر

اے نبھنے ہوئے نمک کی کنکریاں استعمال کی جائیں تو بہتر ہوگا۔ اس صورت میں تعامل بہت تیز نہیں ہوتا۔ اور اگر معمولی نمک استعمال کرنا ہو تو ترشہ کو کسی قدر ہلکا لینا چاہئے۔ اس صورت میں صراحی کے نیچے حسب ضرورت مشعل رکھ کر تعامل کو آسانی کے ساتھ قابو میں رکھ سکتے ہیں۔

اُس کے مُنہ میں چُست کاگ لگا دو۔ اور اِس بات کا  
اطمینان کر لو کہ کنول قیفی نلی  
کا سرا تقریباً صُراحی کے پیندے  
تک پہنچا ہوا ہے۔ نکاس نلی  
کا آزاد سرا اُستوانی میں رکھو۔  
اور اُستوانی کا مُنہ کاغذی پتھے  
کے ٹکڑے سے ڈھک دو۔



شکل ۵۵

ہائیڈروجن کلورائیڈ کی تیاری

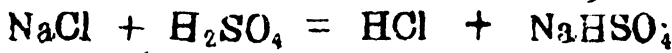
۲۵ مکعب سم کے قریب  
مُرتکز سلفیورک (Sulphuric) ترشہ  
ناپ کر گلاس میں لے لو۔  
اور اُس میں سے تھوڑا سا

کنول قیفی نلی کے رستے صُراحی میں ڈالو۔ مُنہ اُبال کے ساتھ  
گیس پیدا ہونے لگیگی۔ اور ابتدا میں صُراحی کے اندر سفید  
رنگ وُخان بن جائیگا لیکن تھوڑی سی دیر کے بعد وُخان  
کا بننا موقوف ہو جائیگا۔ اور نکاس نلی کے رستے غیر مرئی  
گیس اُستوانی میں پہنچگی۔ جب تعادل سُست ہو جائے  
تو صُراحی میں تھوڑا سا ترشہ اور ڈال دو۔ اور جب تک  
۲۵ مکعب سم ختم نہ ہو جائیں اِسی طرح کرتے رہو۔

جب اُستوانی کے مُنہ پر گیس سے وُخان کی اچھی  
خاصی مقدار بننے لگے تو سمجھو کہ اُستوانی گیس سے بھر گئی  
ہے۔ اب اُستوانی کو ہٹا لو اور اُس کا مُنہ شیشے کے

قرص سے بند کر دو۔ اور نکاس نلی کو ایک اور خشک استوانی میں داخل کرو۔ اسی طرح گیس کی کئی استوانیاں بھر لو۔ ابتدا میں صراحی کے اندر جو تیند عمل شروع ہوتا ہے جب وہ دھیمہ ہو جائے تو صراحی کو نرم نرم حرارت پہنچا کر گرم کر دینا چاہئے۔

سلفیورک (Sulphuric) ترشہ اور سوڈیم کلورائیڈ (Sodium chloride) NaCl کے تعامل سے جو تغیر پیدا ہوتا ہے اُس کو تعبیر کرنے کے لئے مساوات حسب ذیل ہے :-



گیس کو خشک کرنا منظور ہو تو اُسے سلفیورک (Sulphuric) ترشہ کی دھون بوتل میں سے گزارنا چاہئے۔ اور اگر خالص گیس درکار ہو تو گیس کو پارے پر جمع کرنا چاہئے۔

دارالترجہ میں ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen chloride)

تیار کرنے کا آسان قاعدہ یہ ہے کہ گیس کے مرکب آب محلول میں آہستہ آہستہ مرکب سلفیورک (Sulphuric) ترشہ ڈالا جائے۔ اس صورت میں صراحی کو گرم کرنے کی ضرورت نہیں پڑتی۔ اور گیس بہت سہولت کے ساتھ نکلتی ہے۔

۱۵۹۔ ہائیڈروجن کلورائیڈ کے خواص —

تم دیکھ چکے ہو کہ ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen chloride) ایک بے رنگ اور چھیتی ہوئی بو والی گیس ہے جو ہوا سے رطوبت لے کر دُخان کی شکل اختیار کر لیتی ہے۔ اور پانی

میں بہت قابلِ حل ہے۔ احتیاط سے کئے ہوئے تجربوں سے یہ بات ثابت ہو چکی ہے کہ امکعب سمر پانی : ہمر کی تپش پر ۵۰۳ امکعب سمر اور معمولی تپش پر تقریباً ۵۰۴ امکعب سمر ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen Chloride)  $HCl$  کو حل کر لیتا ہے۔ یہ گیس پانی میں حل ہوتی ہے تو حل ہونے کے وقت بہت سی حرارت پیدا ہوتی ہے اور مائع کا حجم بھی بڑھ جاتا ہے۔

تجربہ ۱۶۶ — شیشہ کی ایک بڑی سی صراحی کے منہ میں کاگ لگاؤ۔ اور صراحی کو ترازو کے ایک پلڑے کے ساتھ لٹکا کر اُس کا دھڑا کر لو۔ پھر اُس کے منہ سے کاگ نکال کر تجربہ ۱۶۵ کے قاعدہ سے اُس میں ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen Chloride) بھرو۔ اور اس کے بعد کاگ لٹکا کر اُسے دوبارہ تو لو۔ صراحی کا وزن اب پہلے سے بڑھا ہوا ہوگا۔

اس تجربہ سے ثابت ہوتا ہے کہ اس گیس کی کثافت ہوا سے زیادہ ہے۔ احتیاط سے کئے ہوئے تجربوں سے اس کی کثافت ہوا کی کثافت کے مقابلہ میں  $\frac{1}{16}$  گنا نکلتی ہے۔

تجربہ ۱۶۷ — اس گیس کی بھری ہوئی استوانی میں جلتی ہوئی بٹی داخل کرو۔ دیکھو شعلہ ٹھنڈا ہو گیا اور گیس نے آگ نہیں بکری۔ اسی طرح جلتی ہوئی کھیتی



جلتی ہوئی گندک اور جلتی ہوئی فاسفورس (Phosphorus) پر تجربے کرو۔ یہ چیزیں بھی گیس میں داخل ہو کر بجھ جاتی ہیں۔ ان تجربوں سے ہم یہ نتیجہ نکالتے ہیں کہ ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen chloride) نہ احتراق پذیر ہے نہ احتراق انگیز۔

۱۶۰۔ ہائیڈروجن کلورائیڈ کا عمل و صفاتوں پر۔  
تجربہ ۱۶۰۔ ایک چوڑی سی آتشی شیشہ کی نلی لو جو تقریباً ۴۰ سمر لمبی اور ایک سرے کے قریب جوفہ دار ہو۔ اس نلی کے اندر لوہے کا تار مرغولہ دار بنا کر داخل کرو۔ پھر اس کے جوفہ دار سرے پر کاگ لگاؤ۔ اور کاگ میں شیشہ کی ایک چھوٹی سی قائمہ دار نلی داخل کرو۔ پھر اس نلی کو قریب کے استادہ کے شکنجہ میں رکھو۔ اور اس طرح ترتیب دو کہ نکاس نلی کا آزاد سرا اوپر کی طرف رہے (شکل ۵۶)۔

اب اس نلی کو خشک ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) گیس تیار کرنے کے آلہ سے جوڑ دو۔ اس آلہ میں ہائیڈروکلورک ترشہ بنانے کے لئے ایک عسراجی تجربہ ۱۶۵ کی سی ہونی چاہئے۔ اس کے ساتھ ایک اور چھوٹی سی عسراجی ۱ جوڑ کر اس میں مرکب سلفیورک (Sulphuric) ترشہ

۱۶۰۔ یہ تجربہ دُخان خاند میں کرنا چاہئے۔

ڈال دو۔ گیس اس ٹریشہ میں سے گزرے گی تو خشک ہو جائیگی۔



شکل ۵۶۔

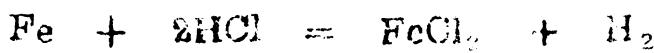
بائیڈر جن کلو ایڈ کا عمل و حالات پر

اس بات کا اطمینان کر لو کہ آلہ کے سب بند مضبوط ہیں۔ پھر گیس تیار کرنا شروع کرو۔ گیس کی رو سفیدورک ٹریشہ میں سے ہوتی ہوئی جوفہ دار نلی میں پہنچے گی۔ اور وہاں سے نکاس نلی کے رستے باہر نکلتی جائیگی۔ جب نکاس نلی کے منہ پر اچھی خاصی مقدار میں گیس کا ڈھان بننے لگے تو سمجھو کہ آلہ کے اندر سے تمام ہوا خارج ہو گئی ہے۔ اب لوہے کے مرغلہ کو مشعل کے پوڑے شعلہ سے گرم کرو۔ تھوڑی سی دیر کے بعد جوفہ میں سفید رنگ پڑے گی۔ قلمیں جمع ہونے لگیں گی۔

ایک امتحانی نلی لے کر تھوڑی سی دیر تک نکاس نلی کے منہ پر رکھو۔ پھر انگوٹھے سے اس کا منہ بند کر لو۔ اور لگن کے اندر پانی میں داخل کرو۔ اور انگوٹھا ہٹالو۔ بائیڈر وکلورک

(Hydrochloric) گیس پانی میں جذب ہو جائیگی۔ اور پانی نلی میں چڑھ جائیگا۔ لیکن پانی سے نلی صرف جزو بھرگی۔ نلی کے کچھ حصہ کا خالی رد جانا اس بات کی دلیل ہے کہ گیس کا کچھ حصہ حل ہونے سے بچ گیا ہے۔ اب نلی کا مٹہ انگوٹھے سے بند کر لو۔ اور لگن سے نکال کر اُس کا مٹہ شعلہ کے پاس لاؤ۔ گیس ہلکے سے دھماکے کے ساتھ جل اُٹھیں گی۔ اس سے تم سمجھ سکتے ہو کہ یہ گیس ہائیڈروجن ہے۔

گرم کیا ہوا لوہا ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen chloride) کو اس طرح تحلیل کر دیتا ہے کہ اُس کی ہائیڈروجن آزاد ہو جاتی ہے اور کلورین (Chlorine) لوہے کے ساتھ ترکیب کھا جاتی ہے۔ تجربہ کے دوران میں جو سفید رنگ قلمیں بنی ہیں وہ فیرس کلورائیڈ (Ferrous chloride)  $FeCl_2$  کی قلمیں ہیں۔ یہ تغیر ذیل کی مساوات سے تعبیر ہوگا:۔



ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen chloride) بہت سی دھاتوں

پر اسی طرح عمل کرتا ہے۔ یعنی دھات کا کلورائیڈ (Chloride) بن جاتا ہے اور ہائیڈروجن آزاد ہو جاتی ہے۔ بعض دھاتوں کے ساتھ معمولی تپش پر بھی تعامل شروع ہو جاتا ہے۔ چنانچہ سوڈیم (Sodium) اور پوٹاشیم (Potassium) اسی قسم کی دھاتیں ہیں۔ پارا اور چاندی اس قسم کی دھاتیں نہیں جن پر

ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen chloride) گیس کوئی عمل نہیں کرتی۔

۱۶۱۔ ہائیڈروجن کلورائیڈ کا عمل دھاتی آکسائیڈز (Oxides) پر

تجربہ ۱۶۹۔ ایک اس قسم کی نلی نو

جو تجربہ ۶۶ میں استعمال کی گئی تھی۔ اس میں مردہ سنگ کی تہ بچھاؤ۔ پھر نلی اور اُس کے متواضعات کو شکل ۱۵۰

کی طرح مرتب کرو۔ اور اُس کے ساتھ خشک ہائیڈروجن کلورائیڈ

(Hydrogen chloride) تیار کرنے کا آلہ جوڑ دو۔ جب تمام ضروری

سامان مرتب ہو جائے تو مردہ سنگ کو گرم کرو اور نلی میں سے

ہائیڈروجن کلورائیڈ کی رو گزارو۔ تھوڑی سی دیر کے بعد لانا

نلی میں ایک مالع جمع ہونے لگیگا۔ اس مالع کا امتحان کرو۔

اور ثابت کرو کہ یہ پانی ہے۔ جب یہ معلوم ہو کہ اب پانی

کا بننا موقوف ہو گیا ہے تو نلی کو ٹھنڈا ہونے دو۔ اور دیکھو

اُس میں جو نفل رہ گیا ہے وہ کیا چیز ہے۔ یہ نفل

ایک سفید قلمدار ٹھوس ہے۔

تجربہ ۱۷۰۔ وہی تجربہ اب مردہ سنگ

کی بجائے لیڈ پراکسائیڈ (Lead peroxide) پر کرو۔ اس صورت میں

آلہ ایک زردی مال سبز گیس سے بھر جائیگا۔ اس گیس

میں اس قسم کی بو ہوگی کہ اُس سے دم گھٹنے لگیگا۔

یہ گیس جب لانا نلی میں سے گزرنے لگے تو اس

میں لیمسی کاغذ کا مرطوب ٹکڑا رکھو۔ گیس کے عمل سے لیمس کا

رنگ اڑ جائیگا۔

جب زردی مائل ہنزگیس نکلنے لگی تو اس کے ساتھ ہی تم یہ بھی دیکھو گے کہ لائٹا ملی میں پانی جمع ہو رہا ہے۔ اور جب تغیر مکمل ہو جائیگا تو ملی میں اُسی قسم کا سفید قلمدار نفل رہ جائیگا جو تجربہ ۱۶۹ میں حاصل ہوا تھا۔ تجربہ ۱۷۰ و ۱۶۹ میں پانی کا بننا اس بات کا ثبوت

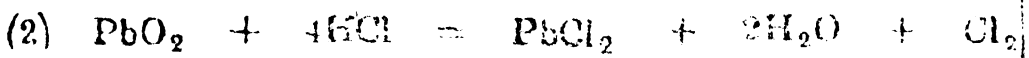
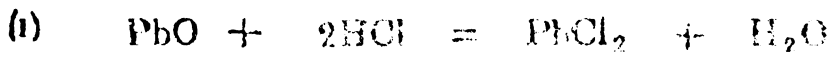
ہے کہ ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen chloride) میں ہائیڈروجن موجود ہے۔ اگر اس میں ہائیڈروجن (Hydrogen) نہ ہوتی تو پانی کے بننے کی کوئی وجہ نہیں۔ کیونکہ مردہ سنگ اور لیڈ پر آکسائیڈ (Lead peroxide) دونوں دھاتی آکسائیڈ (Oxide) ہیں۔ اور ان میں ہائیڈروجن موجود نہیں۔

تجربہ ۱۷۱ میں جو زردی مائل ہنزگیس بنی ہے اُسے کلورین (Chlorine) کہتے ہیں۔ یہ نام اس گیس کے رنگ پر مبنی ہے۔ اس میں شک نہیں کہ یہ گیس ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen chloride) سے نکلی ہے۔ کیونکہ لیڈ پر آکسائیڈ (Lead peroxide) صرف پیستے اور آئینہ پر شکل ہے۔ اس سے ظاہر ہے کہ ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen chloride)

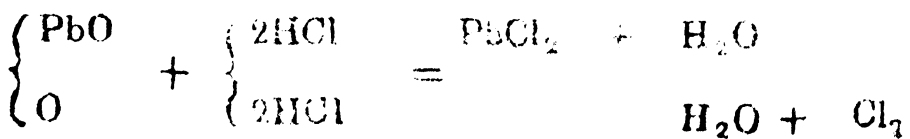
کی ترکیب میں ہائیڈروجن اور کلورین پائی جاتی ہیں۔ آگے چل کر جب ہم یہ دکھائی گے کہ ہائیڈروجن اور کلورین

۱۔ کلورین لفظ کلورس (Chloros) بمعنی سبز سے ماخوذ ہے۔

براہ راست ترکیب کھا کر ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen Chloride) بنا دیتی ہیں تو تمہیں معلوم ہو جائیگا کہ اس مرکب کی ترکیب میں صرف یہی دو عنصر داخل ہیں۔ ان دونوں تجربوں میں جو سفید قلمدار چیز بنی ہے وہ لیڈ کلورائیڈ  $PbCl_2$  (Lead Chloride) ہے۔ کیمیائی تغیروں کو تعبیر کرنے کے لئے مساواتیں حسب ذیل ہیں :-



ان تجربوں میں تم نے اس بات پر بھی غور کیا ہوگا کہ ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen chloride) کے ساتھ پیسے کے دونوں آکسائیڈز (Oxides) نے جو سلوک کیا ہے اس میں کسی قدر اختلاف ہے۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ مردہ سنگ کی یہ نسبت لیڈ پراکسائیڈ (Lead peroxide) میں آکسیجن زیادہ ہے۔ پراکسائیڈ (Peroxide) کی زائد آکسیجن ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen chloride) کے کچھ حصہ کی ہائیڈروجن کو آکسائیڈز (Oxidise) کر کے پانی بنا دیتی ہے۔ اور کلورین آزاد ہو جاتی ہے۔ مساوات ۲ کو ذیل کے طور پر لکھ کر دیکھو تو اس توجیہ کا مطلب واضح ہو جائیگا :-



اساسی آکسائیڈز (Oxides) کو ہائیڈروجن کلورائیڈ

(Hydrogen chloride) میں گرم کیا جاتا ہے تو وہ عام طور پر مردہ ننگ کی طرح عمل کرتے ہیں۔ یعنی اُن کے تعامل سے پانی پیدا ہوتا ہے اور اُن کے کلورائیڈ (Chloride) بنتے ہیں۔ لیکن پراکسائیڈز (Peroxides) کا حال یہ نہیں۔ وہ لیڈ پراکسائیڈ (Lead peroxide) کی طرح عمل کرتے ہیں۔ یعنی ان کے تعامل سے پانی اور دھاتی کلورائیڈ (Chloride) کے علاوہ کلورین (Chlorine) بھی بنتی ہے۔ چنانچہ مینگنائیز ڈائی آکسائیڈ (Manganese dioxide) پر تجربہ کر کے دیکھو تو اُس سے بھی دُہری کچھ ظاہر ہوگا جو لیڈ پراکسائیڈ (Lead peroxide) سے ظہور میں آیا ہے۔

۱۶۲۔ ہائیڈروکلورک تَرشہ، یعنی ہائیڈروجن کلورائیڈ کے آبی محلول کی تیاری — ہائیڈروجن کلورائیڈ

(Hydrogen chloride) کا آبی محلول جسے عام طور پر ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) تَرشہ کہتے ہیں اور جس کا بازاری نام ”نمک کا تیزاب“ ہے ذیل کے طریقہ سے آسانی سے تیار ہو سکتا ہے۔

تجربہ نمبر ۱۶۱۔ شکل ۵۵۔ میں جس آلہ کی تصویر دکھائی گئی ہے اُس کی نکاس نلی کی لمبی ساق جدا کر لو۔ اور اُس کی بجائے ایک ایسی نلی لگاؤ جو اُس سے چھوٹی اور ایک سرے کے قریب زاویہ قائمہ پر مڑی ہوئی ہو۔ اس نلی کے آزاد سرے پر چھوٹی سی ربڑ کی نلی چڑھا کر اُس کے ساتھ ایک قیف جوڑ دو۔ اور آلہ کو یوں

مرتب کرو کہ قیف کا کنارہ ایک چھوٹے سے گلاس  
(شکل ۷۵) کے اندر پانی کی



سطح میں ڈوبا رہے۔ پھر حسب قاعدہ  
ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen chloride)

تیار کرو۔ یہ گیس چونکہ پانی میں

بہت قابل حل ہے اس لئے

گلاس کے اندر اسے پانی کلیتہً

جذب کرتا جائیگا۔

شکل ۷۵  
ہائیڈروجن کلورائیڈ کے  
آبی محلول کی تیاری

آلہ کی اس ترتیب میں یہ فائدہ ہے کہ

گلاس کا پانی آلہ میں گھسنے نہیں پاتا۔ جب پانی

قیف میں ذرا اوپر اٹھتا ہے تو گلاس کے اندر پانی

کی سطح قیف کے کنارے سے نیچے چلی جاتی ہے۔

اور قیف میں ہوا کے داخل ہو جانے سے پانی کا

چڑھنا ترک جاتا ہے۔ آلہ کی ترتیب میں اگر یہ احتیاط

نہ کی جائے تو گیس چونکہ بہت قابل حل ہے

اس لئے نلی کے رستے صراحی میں پانی کے بہہ

جانے کا احتمال رہتا ہے۔

جب تک مائع سے گیس کی تیز بُو نہ آنے

لگے تجربہ کہ برابر جاری رکھنا چاہئے۔ اس کے بعد

جو محلول حاصل ہوگا وہ ہر تکرر ہائیڈروکلورک

ٹرےسٹ ہوگا۔



۱۶۳۔ ہائیڈروکلورک ٹریشہ کے خواص —

تجربہ ۱۶۲ — تجربہ ۱۶۱ میں جو تم نے محلول تیار کیا ہے اُس کا لٹمس سے امتحان کرو۔ پھر چند دھاتوں مثلاً جست، لوہے اور تانبے پر اُس کا اثر دیکھو۔

ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) ٹریشہ تیز ترشٹی مائع ہے۔ اس لئے نیلے لٹمس کو شوخ عسرخ کر دیتا ہے۔ یہ مائع بہت اگال ہے اور اس خصوصیت کے اعتبار سے یہ مائع کیسی ہائیڈروجن کلورائیڈ کے مقابلہ میں زیادہ مؤثر ہوتا ہے۔

دھاتوں پر عمل — ہائیڈروکلورک ٹریشہ بہت سی دھاتوں پر عمل کرتا ہے۔ ان میں سے بعض پر تو ہلکایا ہوا ہونے کی حالت میں بھی عمل کر لیتا ہے۔ لیکن بعض کا یہ حال ہے کہ اُن پر صرف گرم اور مسرتکڑ ہونے کی حالت میں عمل کرتا ہے۔ لیکن یہ بات سب میں یکساں ہے کہ تعامل کا نتیجہ ایک ہائیڈروجن گیس کی پیدائش ہے اور ایک دھات کا کلورائیڈ (Chloride) پیدا ہوتا ہے۔ ذیل کی فہرست پر غور کرو۔ اس میں چند معروف دھاتوں کے متعلق یہ دکھایا گیا ہے کہ مختلف حالتوں میں ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) ٹریشہ ان پر کس طرح عمل کرتا ہے۔

دھات	ٹھنڈا اور ہلکایا ہوا HCl	گرم اور مرکب HCl
جست میکنیمیم Magnesium	جلد حل ہو جاتا ہے ایضاً " " " "	جلد حل ہو جاتا ہے ایضاً " " " "
لوہا ایلو مینیم Aluminium	ذرا آہستگی سے حل ہوتا ہے آہستہ آہستہ حل ہوتی ہے ناقابل حل ایضاً ایضاً " " " "	جلد حل ہو جاتی ہے آہستہ آہستہ حل ہوتا ہے بہت آہستگی سے حل ہوتا ہے ناقابل حل ایضاً " " " "
قلعی تانبہ سیسہ پارا چاندی سونا پلاٹینم Platinum	ایضاً ایضاً ایضاً ایضاً ایضاً ایضاً ایضاً	ایضاً ایضاً ایضاً ایضاً ایضاً ایضاً ایضاً

## ۱۶۴۔ ہائیڈروکلورک ٹررشہ کی تشخیص —

اسے ہوا کی موجودگی میں ہلکایا ہوا ہائیڈروکلورک ٹررشہ تانبے پر عمل کر سکتا ہے لیکن اس صورت میں بھی عمل بہت سست ہوتا ہے۔ سیسے کا بھی یہی حال ہے۔

تجربہ ۱۴۳۔ — اس ترشہ کا جو محلول تم نے تیار کیا ہے اُس کے تھوڑے سے حصہ میں ذرا سا سلور نائٹریٹ (Silver nitrate) کا محلول ڈالو۔ سلور نائٹریٹ (Silver nitrate) کے ملتے ہی سلور کلورائیڈ (Silver chloride) کا سفید جھراتی رسوب بن جائیگا۔

$$HCl + AgNO_3 = AgCl + HNO_3$$

سلور کلورائیڈ  
Silver chloride

اس تعامل سے ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) ترشہ کی تشخیص میں کام لیا جاتا ہے۔ قابل حل کلورائیڈز (Chlorides) (مثلاً معمولی نمک) کا بھی اسی طرح امتحان ہو سکتا ہے۔ ان سے بھی ویسا ہی رسوب بنتا ہے۔

۱۶۵۔ مرکز ہائیڈروکلورک ترشہ کا عمل پر آکسائیڈز پر

پر

تجربہ ۱۴۴۔ — مینگنائز ڈائی آکسائیڈ پر عمل — امتحانی ٹلی میں تھوڑا سا مینگنائز ڈائی آکسائیڈ (Manganese dioxide) لے لو۔ اور اُس پر اتنا مرکز ہائیڈروکلورک ترشہ ڈالو کہ اُسے بخوبی ڈھک لے۔ پھر امتحانی ٹلی کو گرم کرو۔ گرم کرنے پر ایک گیس نکلنے لگیگی جس کے رنگ اور بو سے تم فوراً پہچان لو گے کہ کلورین ہے۔ اس میں لیمس کا مرطوب کاغذ رکھو تو لیمس کا رنگ

کٹ جائیگا۔ یہ واقعہ بھی گیس کے کلورین (Chlorine) ہونے پر دلالت کرتا ہے۔ اگر ٹریش کی مقدار کافی ہے تو مینگنائز ڈائی آکسائیڈ (Manganese dioxide) کلیتہً حل ہو جائیگا اور بھورے سے رنگ کا محلول بن جائیگا۔ اس بھورے سے رنگ کے محلول میں حل شدہ مینگننس کلورائیڈ  $MnCl_2$  (Manganous chloride) ہوگا۔

اسی طرح بیریم پر آکسائیڈ (Barium peroxide) پر تجربہ کرو تو حسب شرط تجربہ کلورین یا آکسیجن یا دونوں گیسوں ایک ساتھ پیدا ہوگی۔ یہاں اس بات کو بھی یاد کر لو کہ بیریم پر آکسائیڈ (Barium peroxide) پر ملے ٹریشے عمل کرتے ہیں تو اس سے ہائیڈروجن پر آکسائیڈ پیدا ہوتا ہے۔ ان تعاملوں میں جو تغیر ظہور میں آتے ہیں انہیں ہم مندرجہ ذیل مساواتوں سے تعبیر کر سکتے ہیں :-



تمہیں یاد ہوگا دفعہ ۱۵ میں ہم نے بتایا تھا کہ پر آکسائیڈز Peroxides کی دو جماعتیں ہیں۔ پھر ہم نے یہ بھی بتا دیا تھا کہ ان جماعتوں کا ماہ الامتیاز کیا ہے۔

لے۔ ”ز“ جمع کی علامت ہے۔

اب ان نتائج پر غور کرو تو ان دو جماعتوں میں ایک اور اہم وجہ امتیاز نظر آئیگی۔ وہ پراکسائیڈز، مثلاً مینگانیئر ڈائی آکسائیڈ (Manganese dioxide) اور لیڈ پراکسائیڈ (Lead peroxide) جن پر ہلکے معدنی تڑشے عمل نہیں کرتے انہیں مرکبیز ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) تڑشہ کے ساتھ گرم کیا جائے تو صرف کلورین پیدا ہوتی ہے۔ اور وہ مثلاً بیریم پراکسائیڈ (Barium peroxide) اور سوڈیم پراکسائیڈ (Sodium peroxide) جو ہلکے معدنی تڑشوں کے تعامل سے ہائیڈروجن پراکسائیڈ (Hydrogen peroxide) بنا دیتے ہیں انہیں مرکبیز ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) تڑشہ کے ساتھ گرم کیا جائے تو آکسیجن، یا کلورین، یا آکسیجن اور کلورین دونوں پیدا ہوتی ہیں۔ اس دوسری صورت میں پہلے ہائیڈروجن پراکسائیڈ (Hydrogen peroxide) بنتا ہے۔ لیکن جیسا کہ ہم بتا چکے ہیں یہ مرکب گرم ہونے پر پانی اور آکسیجن میں تحلیل ہو جاتا ہے۔ پھر آکسیجن اکثر حالتوں میں ہائیڈروکلورک تڑشہ پر عمل کرتی ہے اور اس کی ہائیڈروجن کو لے کر پانی بنا دیتی ہے اور اس طرح کلورین آزاد ہو جاتی ہے۔

۱۶۶۔ ہائیڈروکلورک تڑشہ کا عمل سینڈور پر۔

تجربہ ۱۶۵۔ مینگانیئر ڈائی آکسائیڈ

(Manganese dioxide) کی جگہ سینڈور ( $Pb_3O_4$ ) لے کر

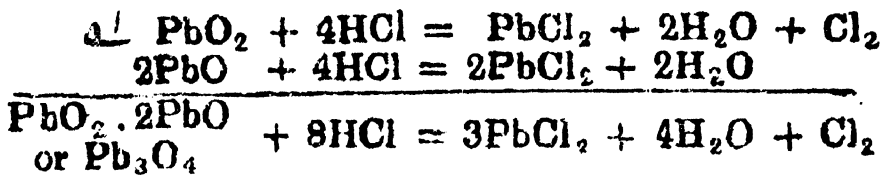
تجربہ ۱۶۴۔ کو دہراؤ۔ اس صورت میں کلورین نکلیگی

اور اگر تڑشہ کی مقدار کافی ہے تو سینڈور گلیتہ حل ہو جائیگا۔ اور اس سے بے رنگ محلول حاصل ہوگا۔ جب محلول ٹھنڈا ہو جائیگا تو لیڈ کلورائیڈ ( $PbCl_2$  (Lead Chloride)) کی قلمیں بننے لگیں گی۔

اس سے تم سمجھ سکتے ہو کہ سینڈور ( $Pb_3O_4$ ) ہائیڈروکلورک تڑشہ کے ساتھ پراکسائیڈز (Peroxides) کا سا سلوک کرتا ہے۔ اس بناء پر سینڈور کو ہم یوں تصور کر سکتے ہیں کہ گویا لیڈ پراکسائیڈ ( $PbO_2$  (Lead peroxide)) کے ایک سالمہ اور مردہ سنگ ( $PbO$ ) کے دو سالموں کا مرکب ہے۔



ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) تڑشہ اور سینڈور کے تعامل سے جو تغیر پیدا ہوتا ہے اُس کی مساوات بنانے کے لئے آؤ پہلے یہ تصور کر لیں کہ سینڈور اُن دو آکسائیڈز (Oxides) کا مرکب ہے جن کی طرف ہم نے اوپر کی تقریر میں اشارہ کیا ہے۔ اور ان آکسائیڈز پر جس طرح یہ تڑشہ عمل کرتا ہے اُس کے مطابق الگ الگ مساواتیں تیار کریں۔ پھر جب دونوں مساواتوں کے دائیں پہلوؤں کو جمع کر لیا جائیگا اور اسی طرح بائیں پہلوؤں کو بھی ملا لیا جائیگا تو اس سے پورے تعامل کو تعبیر کرنے کے لئے مساوات بن جائیگی۔



## ۱۶۷۔ کلورین کی تیاری — کلورین تیار

کرنے کے لئے ہم وہی طریقہ اختیار کریں گے جو تجربہ ۱۶۶ کے ضمن میں بیان ہو چکا ہے۔

تجربہ ۱۶۶ — ایک بڑی سی صراحی لے کر

اُس میں ۲۰ گرام کے قریب مینگانیز ڈائی آکسائیڈ (Manganese dioxide)

رکھو۔ اور اُس کے اوپر طاقتور ہائیڈروکلورک (Hydrochloric)

ترشہ اتنی مقدار میں ڈالو کہ

اُسے بخوبی ڈھک لے۔ پھر

صراحی کے مُنہ میں ایک ایسا

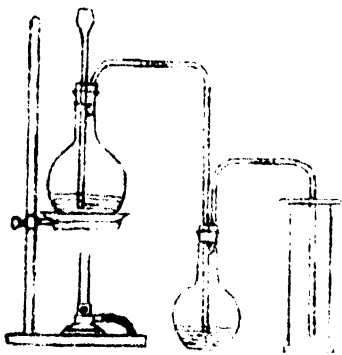
کاگ لگاؤ جس میں ایک کنول

قفی نلی اور ایک نکاس نلی لگی

ہو۔ صراحی کو قریب کے استادہ

پر بالوجہتر کے اوپر رکھو۔ اور

اُس کی نکاس نلی کو ایک



نکسل ۵۸

کلورین کی تیاری

۱۷۔ اس مسادات میں ضروری ہے کہ مُردہ سنگ کے دو سالموں

سے کام لیا جائے، یعنی مسادات کو ازسرتاپا دوچند کر دیا جائے۔

کیونکہ سیندور  $\text{Pb}_3\text{O}_4$  میں مُردہ سنگ کے ۲ سالے ہیں۔

دھون بوتل کے ساتھ ملا دو۔ دھون بوتل میں تھوڑا سا پانی ڈالو اور اُس کے ساتھ ایک ایسی نکاس نلی لگاؤ کہ شکل ۷۸ء کی طرح اُستوانی کے پیندے تک پہنچ جائے۔ اب صُراحی کو نرم نرم آج دو تو اُس کے اندر جو آمیزہ رکھا ہے اُس کے اجزا میں کیمیائی تعامل شروع ہوگا اور کلورین (Chlorine) نکلتے لگیں گی۔ لیکن اِس کے ساتھ ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) گیس بھی ملی ہوئی ہوگی۔ کچھ دیر تک یہ دونوں گیسیں دھون بوتل کے اندر پانی میں جذب ہوتی رہیں گی۔ لیکن پانی کلورین (Chlorine) سے جلد سیر ہو جائیگا اور ہائیڈروکلورک گیس چونکہ زیادہ قابل حل ہے اِس لئے وہ بدستور دھون بوتل میں جذب ہوتی رہیں گی۔ نتیجہ اِس کا یہ ہوگا کہ دھون بوتل سے صرف کلورین آگے جائیگی۔

کلورین (Chlorine) کو ہوا کے ہٹاؤ سے شیشہ کی اُستوانیوں میں جمع کر لو۔ اور جمع کرنے کے دوران میں اُستوانی کا مُنہ کاغذی پٹھے کے ٹکڑے سے ڈھکے رہو۔ جب اُستوانی کے مُنہ پر جلتی ہوئی کھپچی بُجھ جائے تو سمجھو کہ اُستوانی کلورین سے بھر گئی ہے۔ اب اُستوانی میں سے نکاس نلی کو نکال لو۔ اور اُس کا مُنہ کاغذی پٹھے کی بجائے شیشہ کے قرص سے فوراً ڈھک دو۔ گیس کو خشک کرنا منظور ہو تو اُستوانیوں میں



بھرنے سے پہلے اُسے مُرتکز سلفیورک (Sulphuric) تڑشہ کی دھون بوتل میں سے گزار لینا چاہئے۔

کلورین کی تیاری میں ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) تڑشہ کی بجائے معمولی نمک اور طاقتور سلفیورک (Sulphuric) تڑشہ کا آمیزہ بھی استعمال کر سکتے ہیں۔ اس صورت میں معمولی نمک اور طاقتور سلفیورک تڑشہ کے تعامل سے ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen chloride) پیدا ہوگا۔ اور اس ہائیڈروجن کلورائیڈ کو مینگانیز ڈائی آکسائیڈ (Manganese dioxide) آکسائیڈیز (Oxidise) کرتا جائیگا۔ تغیر کی تعبیر حسبِ ذیل ہے :-



تجربہ ۷۷۱۔ — امتحانی نلی میں تھوڑا سا معمولی

نمک اور مینگانیز ڈائی آکسائیڈ (Manganese dioxide) لے۔ پھر اُس میں مُرتکز سلفیورک (Sulphuric) تڑشہ ڈال کر گرم کرو تو کلورین نکلنے لگیگی۔

کلورین (Chlorine) تیار کرنے کا سب سے آسان طریقہ یہ

ہے کہ رنگ کٹ سفوف پر ہلکایا ہوا ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) تڑشہ ڈالا جائے۔ اس مطلب کے لئے رنگ کٹ سفوف کو چھوٹی چھوٹی ڈلیوں کی شکل میں استعمال کرنا چاہئے۔ اس صورت میں گیس کا انکاس تیند نہیں ہوتا۔ رنگ کٹ سفوف اور ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) تڑشہ کے تعامل

کے لئے حرارت پہنچانے کی ضرورت نہیں پڑتی۔



رنگ کٹ سنون

کیلیم کلورائیڈ

## ۱۶۸۔ کلورین کے خواص — کلورین

ایک زردی مائل سبز (دھانی) رنگ کی گیس ہے جو اعلیٰ جھلی پر عمل کرتی ہے تو اُس میں سخت سہجان پیدا کر دیتی ہے۔ یہ گیس پانی میں حل ہو جاتی ہے۔ چنانچہ تجربہ یہ ہے کہ تم نے دیکھ لیا ہوگا کہ دھون بوتل کے مائع میں گیس کا رنگ آگیا تھا۔ اس واقعہ کی مزید توضیح کے لئے ذیل کے تجربہ پر غور کرو۔

## تجربہ ۱۶۸۔ کلورین کی بھری ہوئی

ایک اُستوانی لو۔ اُس میں ایک تہائی تک پانی بھر کر اُس کا مُنہ فوراً ڈھک دو۔ اور اُسے تیز تیز ہلاؤ۔ پھر اُستوانی کو پانی کے لگن میں اُلٹ کر رکھو۔ اور اُس کے مُنہ سے دھکنا ہٹا لو۔ کلورین جو پانی میں حل ہو گئی تھی اُس کی جگہ لینے کے لئے اُستوانی میں پانی چڑھنے لگیگا۔ اُستوانی کا مُنہ پھر ڈھک لو اور اُسے میز پر سیدھا کھڑا کر کے اُس میں سسہ رخ لیتسی کاغذ داخل کرو۔ گیس کا محلول لیتسی کے رنگ کو اُسی طرح اُڑا دیگا جس طرح خود گیس اُڑا دیتی ہے۔

احتیاط سے تجربہ کر کے دیکھو تو تمہیں معلوم ہو جائیگا

کہ معمولی پیش پر پانی اپنے سے دوچند بھرنے کی کلورین حل

کر لیتا ہے۔ اس سے تم سمجھ سکتے ہو کہ اس گیس کو پانی میں سے گزار کر جمع کر لینا ناممکن نہیں۔ تاہم اس میں شک نہیں کہ اگر یہ قاعدہ اختیار کیا جائے تو گیس کی اچھی خاصی مقدار پانی کو سیر کرنے میں صرف ہو جاتی ہے۔ اس لئے تجربہ ۱۶۶ء کا قاعدہ قابل ترجیح ہے۔

کلورین کی کثافت کا یہ حال ہے کہ ہوا کے مقابلہ میں یہ گیس اڑھائی گنا بھاری ہے۔ تجربہ ۱۶۹ء ————— تجربہ ۱۶۶ء کے قاعدہ سے

ثابت کرو کہ کلورین ہوا سے زیادہ کثیف ہے۔ کلورین کو تحلیل کر کے اُسے سادہ تر چیزوں میں تقسیم کر دینے کے لئے آج تک جتنی کوششیں کی گئی ہیں وہ سب ناکام ثابت ہوئی ہیں۔ اس بناء پر ہم کہہ سکتے ہیں کہ کلورین ایک بسیط چیز ہے۔

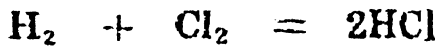
کلورین دُنیا میں وحالتوں کے ساتھ کلورائیڈز (Chlorides) کی شکل میں بکثرت پائی جاتی ہے۔ چنانچہ سوڈیم کلورائیڈ (Sodium chloride) (معمولی نمک) کی بہتات سے اس کی کثرت کا بخوبی اندازہ ہو سکتا ہے۔ لیکن یہ گیس آزادی کی حالت میں نہیں ملتی۔ جس کی وجہ یہ ہے کہ وہ کیمیائی عاملیت میں بہت بڑھی ہوئی ہے۔

کلورین کا شمار اُن چیزوں میں ہے جو سب سے زیادہ عامل نہیں۔ چنانچہ معمولی تپش پر بھی وہ بہت سے

عناصر اور مرکبات کے ساتھ تعامل کرتی ہے۔ اور تعامل کے وقت اکثر شعلے نکلنے لگتے ہیں۔

### ۱۶۹۔ کلورین اور ہائیڈروجن کا امتزاج۔

کلورین اور ہائیڈروجن کو بلا کر سورج کی بلا واسطہ روشنی میں رکھ دیا جائے تو وہ ایک دوسری کے ساتھ ترکیب کیا جاتی ہیں۔ اور ان کا تعامل دھماکے کے ساتھ وقوع میں آتا ہے۔ ان دونوں گیسوں کے تعامل کا نتیجہ ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen chloride) ہے:-



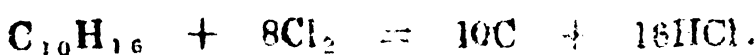
مگنیشیم (Magnesium) کے جلتے ہوئے تار کی روشنی میں کیمیائی شعاعوں کی افزا ہوتی ہے۔ اس لئے مگنیشیم (Magnesium) کی روشنی میں بھی ان گیسوں کا آمیزہ دھماکے جاتا ہے۔ آمیزہ اگر سورج کی موصدلی روشنی میں رکھا ہو تو گیسوں کا امتزاج بالتدریج ہوتا ہے۔ اور تاریکی میں ہوتا ہی نہیں۔ تجربہ ذیل کے قاعدہ سے ہائیڈروجن کو کلورین میں دھماکے کے بغیر جلا لینا ممکن ہے۔

تجربہ نمبر ۱۸۰۔ ایک استوانی میں کلورین

بھر لو۔ اور اُس میں ہائیڈروجن کی جلتی ہوئی رُو داخل کرو۔ کلورین کے اندر ہائیڈروجن بدستور چلتی رہیگی۔ اور دونوں کے امتزاج سے ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen chloride) کے ابخرے پیدا ہونگے۔

ہائیڈروجن کے ساتھ کلورین کو اتنی اُلفت ہے کہ اُسے اکثر مرکبات کے وجود میں سے کیچنیج لیتی ہے۔ مثلاً تارپین  $C_{10}H_{16}$  سلفیڑجین (Sulphuretted hydrogen)  $H_2S$  اور پانی پر تجربے کر کے دیکھو تو اس امر کی بخوبی توضیح ہو جائیگی۔

تجربہ ۱۸۱۔ سیاہی چوس کاغذ کا ٹکڑا تارپین میں بھگو کر کلورین کی اُستوانی میں داخل کرو۔ تارپین جل اُٹھیں۔ اس کے جلنے سے ہائیڈروکلورک ترشہ کے سفید سفید ابخرے بننے لگیں گے۔ اور آزاد کاربن (Carbon) کے کالے کالے ذرے اُستوانی کے پہلوؤں پر چپٹتے جائیں گے۔



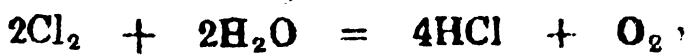
تجربہ ۱۸۲۔ ۵۰ کعب سم کے قریب پانی لے کر اُس میں کچھ دیر تک کلورین گزارو۔ پھر اُس میں سلفیڑجین (Sulphuretted hydrogen) کا محلول ملا دو۔ تھیلوں کے ملنے سے کلورین، سلفیڑجین (Sulphuretted hydrogen) میں سے ہائیڈروجن کو اپنی طرف کیچنیج کر ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) ترشہ بنا دیگی۔ اور گندک آزاد ہو کر مایع کو گدلا کر دیگی۔ تعامل کی تعبیر حسب ذیل ہے :-



تجربہ ۱۸۳۔ ۱۰۰ کعب سم کے قریب

پانی لے کر اُس میں کچھ دیر تک کلورین گزارو۔ پھر شیشہ کی ایک لمبی تنگ نلی نو جس کا ایک سرابند ہو۔ اس میں کلورین کا محلول لبالب بھرو۔ اور پانی کی پیالی میں اُلٹ کر سُورج کی بلا واسطہ روشنی میں رکھ دو۔ تھوڑی سی دیر کے بعد مائع میں سے گیس کے بلبلے اُٹھتے ہوئے نظر آئیں گے۔ نلی کو کچھ دیر تک اسی حالت میں رہنے دو۔ جب گیس کی اچھی خاصی مقدار جمع ہو جائے تو اُس کا مُنہ انگوٹھے سے دھک کر پانی سے باہر نکال لو۔ اور سیدھی کھڑی کر کے دہتی ہوئی کھینچی سے گیس کا امتحان کرو۔ کھینچی فوراً جل اُٹھے گی۔ یہ واقعہ اس بات کی دلیل ہے کہ نلی میں جو گیس جمع ہو گئی ہے وہ آکسیجن ہے۔ مائع کا سلورنائٹریٹ ( $\text{AgNO}_3$  (Silver nitrate) کے محلول سے امتحان کرو تو صاف معلوم ہو جائیگا کہ اس میں ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) ترشہ بن گیا ہے۔

کلورین کے محلول میں جو تغیر پیدا ہوا ہے اُسے ہم ذیل کی مساوات سے تعبیر کر سکتے ہیں :-



لیکن یہ مساوات واقعہ کی پوری تعبیر نہیں۔ اس تغیر کے دوران میں کچھ کلورک (Chloric) ترشہ ( $\text{HClO}_3$ ) بھی بنتا ہے۔

چونکہ کلورین کو ہائیڈروجن کے ساتھ بہت اُلٹ ہے۔ اس لئے بقی یا کوئلے کی گیس کو اس میں جلایا جائے تو



(Phosphorus) کا ٹکڑا رکھ کر کلورین کی اُستوانی میں داخل کرو۔ کلورین فوراً بھڑک اٹھگی۔ اور آزادانہ جلنے لگیگی۔ کلورین میں جب فاسفورس جلتی ہے تو فاسفورس ٹرائی کلورائیڈ  $PCl_3$  (Phosphorus trichloride) بنتا ہے۔

آنتیمونی (Antimony) آرسینک (Arsenic) تانبہ اور بعض اور دھاتیں بھی اگر باریک بسی ہوئی ہوں تو کلورین میں اگر یک بہ یک بھڑک اٹھتی ہیں۔ اور اگر اُن کی ڈلیاں استعمال کی جائیں تو اُن کے جلانے کے لئے گرم کرنے کی ضرورت پڑتی ہے۔

تجربہ ۱۸۶۔ سوڈیم (Sodium) کا ٹکڑا اگن چمچہ میں ڈال کر یہاں تک گرم کرو کہ جلنے لگے۔ پھر اُسے کلورین کی اُستوانی میں داخل کرو۔ سوڈیم بدستور جلتا رہیگا۔ اور اُس کا شعلہ زیادہ شوخ ہو جائیگا۔ کلورین میں سوڈیم کا احتراق سوڈیم اور کلورین کے کیمیائی امتزاج کا نتیجہ ہے۔ ان دونوں چیزوں کے امتزاج سے ایک ٹھوس چیز پیدا ہوتی ہے جسے سوڈیم کلورائیڈ (Sodium chloride) یا معمولی نمک کہتے ہیں۔

۱۷۱۔ کلورین کا آکسائیڈائزنگ عمل۔ کلورین رطوبت کی موجودگی میں ایک زبردست آکسائیڈائزنگ (Oxidising) عامل ہے۔ اس کی یہ خاصیت حقیقت میں اس بات پر موقوف ہے کہ وہ پانی کی ہائیڈروجن کے



ساتھ خود مل جاتی ہے اور آکسیجن کو آزاد کر دیتی ہے۔ پھر آکسیجن سرایتی لگی کی حالت میں زیادہ عامل ہونے کے باعث دوسری چیزوں کو آکسائیڈائز (Oxidise) کر دیتی ہے۔ کلورین کے تعامل سے سلفرس (Sulphurous) ترشہ کا، سلفیورک (Sulphuric) ترشہ میں تبدیل ہو جانا اسی قسم کے عمل کی مثال ہے۔

کلورین کی 'رنگ کاٹ دینے کی خاصیت اسی قسم کی ایک اور مثال ہے۔ مرطوب کلورین کسی نباتی رنگدار چیز کو چھوتی ہے تو اُس کے رنگ دار مادہ پر عمل کر کے اُس کا رنگ زائل کر دیتی ہے۔ لیکن اگر رطوبت موجود نہ ہو تو یہ نتیجہ پیدا نہیں ہوتا۔

تجربہ ۱۸۷۔ خشک کلورین کی ایک

استوانی تیار کرو۔ اور اُس میں رنگدار گلابی پھول کی چند پتیاں رکھ کر اُس کا مُنہ قرص سے ڈھک دو۔ کچھ دیر کے بعد تم دیکھو گے کہ کلورین نے کوئی اثر نہیں کیا۔ اب استوانی میں پانی کے چند قطرے ڈال دو تو پھول کی پتیوں کا رنگ اُڑ جائیگا۔

۱۷۲۔ کلورین کا عمل نامیاتی چیزوں پر۔

بہت سی نامیاتی چیزوں کا یہ حال ہے کہ اُن پر کلورین بہت جلد حملہ کرتی ہے۔ بعض حالتوں میں کلورین نامیاتی مرکب کے ساتھ مل کر جمعی مرکب بنا دیتی ہے۔

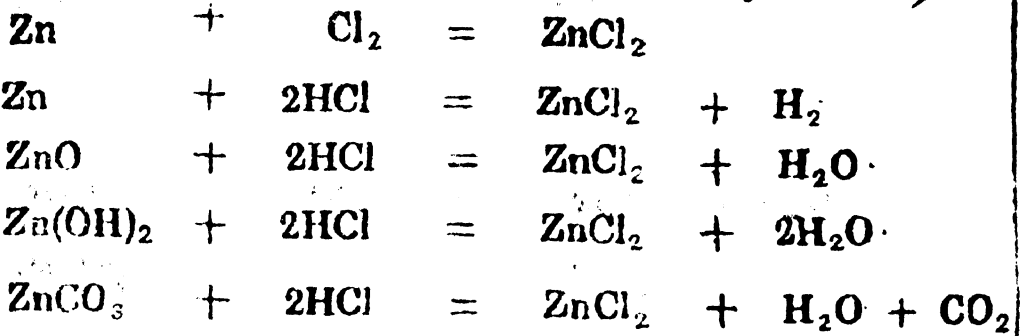
چنانچہ ایٹھیلین (Ethylene) پر کلورین اسی طرح عمل کرتی ہے۔ اور بعض صورتوں میں مرکب کے وجود سے ہائیڈروجن کے ایک یا ایک سے زیادہ جوہر ہٹا دیتی ہے اور خود اُن کی جگہ لے کر بدلی مرکب پیدا کرتی ہے۔ ہائیڈروجن جو اس طرح ہٹا دی جاتی ہے وہ زائد کلورین کے ساتھ مل کر ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) ترشہ بنا دیتی ہے۔ چنانچہ مارش (Marsh) گیس پر کلورین اسی طرح عمل کرتی ہے۔ جب ہائیڈروکاربنز (Hydrocarbons) کی بحث آئیگی تو اس مضمون کی طرف ہم پھر عود کریں گے۔

کلورین ایک طاقتور حزیل تعدیلہ ہے۔ یہ خاصیت اس بات پر مبنی ہے کہ کلورین اُن چھوٹی چھوٹی حیوانی شکلوں کی قاتل ہے جنہیں جراثیم کہتے ہیں اور یہی وہ چیزیں ہیں جو نامیاتی مادہ کے سڑنے کی علت عظمیٰ ہیں۔

### ۳۷۱۔ کلورائیڈز (Chlorides) — دھاتوں

کے کلورائیڈز (Chlorides) دھاتوں کے ساتھ کلورین کے براہ راست امتزاج سے بن سکتے ہیں۔ اور بعض حالتوں میں دھاتوں پر ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) ترشہ کے عمل کرنے سے بھی پیدا ہوتے ہیں۔ ہائیڈروکلورک ترشہ دھاتوں کے آکسائیڈز (Oxides) ہائیڈروآکسائیڈز (Hydroxides) اور کاربونیٹس (Carbonates) پر عمل کرتا ہے تو اس صورت میں بھی

کلورائیڈز (Chlorides) بن جاتے ہیں۔ مثال کے طور پر زنک کلورائیڈ (Zinc chloride) کو لے لو۔ یہ مرکب ان قاعدوں میں سے جس قاعدہ سے چاہو اسی قاعدہ سے بنایا جاسکتا ہے۔ اس کے متعلق تعاملوں کو تعبیر کرنے کے لئے مساواتیں حسبِ ذیل ہیں :-



کسی دھات سے ناقابلِ حل کلورائیڈ (Chloride) بننا ہو تو اس کے کلورائیڈ کی تیاری کا ایک طریقہ یہ بھی ہے کہ اُس دھات کے کسی قابلِ حل نمک کے محلول میں کسی اور قابلِ حل کلورائیڈ (Chloride) کا محلول ملا دیا جائے۔ دونوں محلولوں کے ملنے پر دوہری تحلیل واقع ہوتی ہے۔ اور ناقابلِ حل کلورائیڈ کا رسوب بن جاتا ہے۔ مثلاً، اگر سلور نائٹریٹ (Silver nitrate) کے محلول میں کیلسیم کلورائیڈ (Calcium chloride) کا محلول ملا دیا جائے تو سلور کلورائیڈ (Silver chloride) کا رسوب بن جاتا ہے۔



سلور کلورائیڈ کیلسیم نائٹریٹ

اکثر دھاتی کلورائیڈز (Chlorides) پانی میں آسانی سے حل ہو جاتے ہیں۔ وہ کلورائیڈز جو بہت عام ہیں اُن میں صرف مندرجہ ذیل ناقابلِ حل ہیں :-

$Hg_2Cl_2$  Mercurous chloride مرکبوس کلورائیڈ

$AgCl$  Silver chloride سلور کلورائیڈ

$Cu_2Cl_2$  Cuprous chloride کیوپرس کلورائیڈ

لیڈ کلورائیڈ (Lead chloride) ٹھنڈے پانی میں بہت کم حل ہوتا ہے۔ اور گرم پانی میں بخوبی حل ہو جاتا ہے۔

مہم ۱۔ ہائیڈروکلورک تڑشہ پر حرارت کا عمل — ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen chloride) کے

طاقمور محلول پر کشید کا عمل کیا جائے تو ابتدا میں اُس سے پانی کی بہ نسبت ہائیڈروجن کلورائیڈ زیادہ نکلتا ہے۔

یعنی محلول کمزور ہوتا جاتا ہے۔ جب تک  $HCl$  کا تناسب  $20:100$  فی صدی پر نہ پہنچ جائے اُس وقت تک کشید کا یہی انداز رہتا ہے۔ اور جب یہ حد آجاتی ہے تو پھر مائع

کی ترکیب میں کوئی تغیر نہیں ہوتا۔ پانی اور  $HCl$  دونوں اسی تناسب میں کشید ہوتے جاتے ہیں۔ اور اگر محلول

میں  $HCl$  کا تناسب  $20:100$  فی صدی سے کم ہو تو پانی کا نکاس زیادہ ہوتا ہے۔ یہاں تک کہ آخر کار

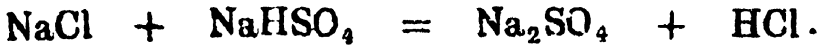
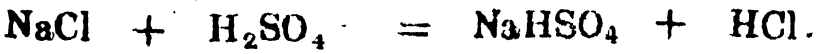
$HCl$  کا تناسب  $30:100$  فی صدی ہو جاتا ہے۔ پھر اس کے بعد مائع اُسی طرح کشید ہو جاتا ہے جیسا کہ

پہلی صورت میں بیان ہوا ہے۔ اس خاص طاقت کے ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) ٹرشہ کا نقطہ جوش ۱۱۰° ہے۔ لیکن اس بات کو یاد رکھنا چاہئے کہ ٹرشہ جو بلا تفسیر کشید ہوتا ہے اُس کی یہ ترکیب صرف اس بات پر موقوف ہے کہ دباؤ طبعی ہو۔ نقطہ جوش کا بھی یہی حال ہے۔ جب دباؤ بدل جاتا ہے تو بلا تفسیر کشید ہونے والے ٹرشہ کی ترکیب اور اُس کا نقطہ جوش دونوں چیزیں بدل جاتی ہیں۔ لیکن اس بات کو بھولنا نہ چاہئے کہ ہر دباؤ کے مقابل میں ان دونوں چیزوں کی قیمت مستقل ہوتی ہے۔

### ۵۷۱۔ ہائیڈروکلورک ٹرشہ کی صنعت

معمولی نمک کو طاقتور سلفیورک (Sulphuric) ٹرشہ کے عمل سے سوڈیم سلفیٹ (Sodium Sulphate) میں تبدیل کرتے ہیں تو ضمنی طور پر بہت سا ہائیڈروکلورک ٹرشہ حاصل ہو جاتا ہے۔ معمولی نمک اور سلفیورک ٹرشہ کو ابتدا میں نرم نرم آنچ دیتے ہیں۔ اس درجہ میں وہی تعامل ظہور میں آتا ہے جو دفعہ ۵۷۰ میں بیان ہو چکا ہے۔ پھر آمیزہ کو تیز حرارت پہنچا کر بہت بلند تپش پر پہنچا دیتے ہیں۔ اس تپش پر پہنچ کر ترشائی سوڈیم سلفیٹ اور سوڈیم کلورائیڈ (Sodium chloride) میں تعامل شروع ہوتا ہے جس میں طبعی سوڈیم سلفیٹ اور ہائیڈروجن کلورائیڈ

(Hydrogen chloride) بنتے ہیں۔ تعامل کے دونوں درجے  
ذیل کی مساواتوں سے تعبیر ہو سکتے ہیں :-



طبعی۔۔۔ ڈوڈیم سلفیٹ تڑشہ سوڈیم سلفیٹ

ان تعاملوں کے دوران میں جو گیس پیدا ہوتی  
ہے اُسے پتھر کے بُرجوں میں گزارتے ہیں۔ ان بُرجوں  
میں جلے ہوئے معدنی کوئلے کی ڈلیاں پڑی ہوتی ہیں  
جن پر آہستہ آہستہ پانی ٹپکتا رہتا ہے۔ گیس  
اس پانی میں جذب ہو جاتی ہے۔ اور اس سے جو آبی  
محلول بنتا ہے وہ بُرج کے نچلے حصہ میں آکر مناسب  
قابلوں میں چلا جاتا ہے۔

تجارتی ہائیڈروکلورک تڑشہ میں

لوٹ ————— تجارتی ہائیڈروکلورک تڑشہ میں عام طور

پر آزاد کلورین (Chlorine)، سلفیورک (Sulphuric) تڑشہ،

سلفرس (Sulphurous) تڑشہ، آرسینیئس کلورائیڈ (Arsenious chloride)

نیرک کلورائیڈ (Ferric Chloride) اور نامیاتی مادہ کی

آمینز ہوتی ہے۔ تجارتی تڑشہ میں جو عموماً زرد رنگ

نظر آتا ہے اُس کا سبب بیشتر یہی نامیاتی مادہ ہے۔

۷۱۔ ہائیڈروکلورک تڑشہ کے استعمال۔

ہائیڈروکلورک تڑشہ زیادہ تر کلورین کی صنعت میں

استعمال ہوتا ہے۔ رنگ بنانے اور ہڈیوں سے فاسفیٹس (Phosphates) نکالنے میں بھی اسے استعمال کرتے ہیں۔ کپڑوں کے رنگے اور چھاپنے میں بھی کام آتا ہے۔ دھاتی کلورائیڈز (Chlorides) کے بنانے میں بھی اس سے کام لیتے ہیں۔ کیمیائی دارالتجربہ میں بھی یہ ترشہ عام استعمال ہوتا ہے۔

۱۷۷۔ مائع کلورین — جیسا کہ دفعہ ۲

میں بیان ہو چکا ہے کلورین آسانی مائع بن جاتی ہے۔ مائع کی حالت میں اس کا رنگ نارنجی مائل زرد اور نقطہ جوش  $(-۳۳.۶^{\circ})$  مہر ہوتا ہے۔ اور کثافت اضافی ۱.۶۶ تک پہنچ جاتی ہے۔ تجارتی پیمانہ پر اسے سونا نکالنے کے لئے تیار کرتے ہیں۔

مائع ہائیڈروجن کلورائیڈ — ہائیڈروجن کلورائیڈ

(Hydrogen chloride) ۴۰ گرات ہوائیہ کے دباؤ کے تحت میں ۰۔۱ مہر بستگی میں آجاتا ہے اور بے رنگ مائع بن جاتا ہے۔ یہ مائع معمولی دباؤ کے تحت  $(-۸۳.۷^{\circ})$  مہر پر جوش کھاتا ہے۔ مائع ہائیڈروجن کلورائیڈ اکثر دھاتوں مثلاً میگنیشیم، جست، وغیرہ پر کوئی عمل نہیں کرتا۔ دھاتی آکسائیڈز (Oxides) اور نابیدہ کاربونیٹس (Carbonates)

لہ۔ "س" اور "ز" جمع کی علامتیں ہیں۔

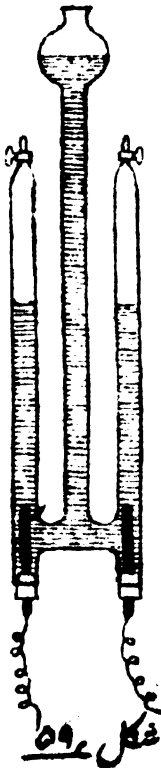
پر بھی اس کا کوئی اثر نہیں ہوتا۔ بناء بریں مانع

ہائیڈروجن کلورائیڈ ایک غیر عال چیز ہے۔  
۱۷۸۔ ہائیڈروجن کلورائیڈ کی تجربی ترکیب

تشریحی قاعدہ — ہائیڈروجن کلورائیڈ کے آبی

محلول پر برق پاشیدگی کا عمل کر کے ہم معلوم کر سکتے ہیں  
کہ ہائیڈروجن اور کلورین، جتنا کس تناسب میں ترکیب کھا کر  
ہائیڈروجن کلورائیڈ بناتی ہیں۔

تجربہ ۱۸۸۔ — اس تجربہ میں شکل



۵۹۔ کا کیمیائی برق پیدا استعمال

کرنا چاہئے۔ اس میں پہلوؤں  
کی ساقوں کے نیچے والے سرے

کھلے ہیں۔ ان سرورں میں

کاگ لگے ہوئے ہیں جن

میں گیس کاربن (دھواں)

کے برقیے لگا دئے گئے

ہیں۔ یہ برقیے برقی مورچہ

کے قطبوں سے ملے ہوئے ہیں۔

قیف کے رتے کیمیائی

برق پیدا میں مرکب ہائیڈروکلورک

ترشہ کی اتنی مقدار ڈالو کہ

ہائیڈروجن کلورائیڈ کی تجربی ترکیب تشریحی قاعدہ

۱۔ اس تجربہ میں پلاٹینم کے برقیے کام نہیں دے سکتے کیونکہ پلاٹینم پر کلورین عمل کرنے لگتی ہے۔



اُس کی دونوں ساقیں بھر جائیں۔ پھر ساقوں کی روکڑاٹیں کھل دو۔ اور مانع میں سے تین چار خانوں کے گس ووی یا بنسنی مورچہ کی برقی رو گزارو۔ جب مثبت برقیہ والی ساق میں کا مانع، کلورین سے سیر ہو جائے تو روکڑاٹوں کو بند کر دو۔ اب ساقوں میں گیسیں جمع ہوتی جائیں گی۔ اور تم دیکھو گے کہ دونوں گیسوں کے حجم مساوی ہیں۔ تجربہ کے آخر میں دونوں گیسوں کا امتحان کر کے دیکھ لو۔ مثبت برقیہ والی ساق میں کلورین ہوگی۔ اور منفی برقیہ والی ساق میں ہائیڈروجن۔

اس تجربہ سے ثابت ہے کہ ہائیڈروجن اور کلورین مساوی حجموں میں ترکیب کھا کر ہائیڈروجن کلورائیڈ بناتی ہیں۔

اب یہ دیکھنا چاہئے کہ ہائیڈروجن کلورائیڈ کے حجم کو اپنے اجزائے ترکیبی کے حجموں سے کیا نسبت ہے۔ یہ بات اس طرح معلوم ہو سکتی ہے کہ ہائیڈروجن کلورائیڈ گیس کا، نپا ہوا حجم لے کر اُس پر دھاتی سوڈیم (Sodium) سے عمل کروایا جائے۔ سوڈیم اس گیس کے وجود میں سے کلورین کو کھینچ لیگی۔ اور ہائیڈروجن باقی رہ جائیگی۔ پھر ہائیڈروجن کا حجم معلوم کر لینا کچھ مشکل نہیں

خالص سوڈیم کی بجائے سوڈیم کا یہابی محلول

(سوڈیم کا ملغمہ) استعمال کیا جائے تو تجربہ میں سہولت پیدا ہو جاتی ہے۔ تجربہ کی تفصیل حسب ذیل ہے :-

تجربہ ۱۸۹۔ — ایک خمدار گیس پیما نلی

(شکل ۶) میں پارا بھرو۔ پھر اُس میں ۵۰ مکعب سم کے قریب ہائیڈروجن کلورائیڈ داخل کرو۔ اگر کھلے مُنہ

کی ساق میں پارا زیادہ ہو تو ڈاٹ کے رستے نکال کر اور اگر کم ہو تو اور ڈال کر دونوں ساقوں میں پارے کی بلندی یکساں کر لو۔ اور اس بات کو دیکھ لو کہ گیس کا حجم کیا ہے۔ پھر ڈاٹ کھول کر



شکل ۶۔

پارا نکالتے جاؤ۔ یہاں تک کہ ہائیڈروجن کلورائیڈ کی حجمی ترکیب تشریحی قاعدہ کھلی ساق میں اُس کا تھوڑا سا حصہ باقی رہ جائے۔

اب اس ساق میں سوڈیم کا مائع ملغمہ لبالب بھر دو۔ پھر کھلے مُنہ کو انگوٹھے سے بند کر کے ملغمہ کا کچھ

حصہ بند ساق میں پہنچا دو۔ اور گیس پیما کو اس طرح ہلاؤ کہ گیس اور ملغمہ کا بخوبی تماس ہو جائے۔ اس

کے بعد ڈاٹ کے رستے زاید مائع نکال کر دونوں ساقوں میں مائع کو یکساں بلندی پر لے آؤ۔ اور دیکھو اب

بند ساق میں گیس کا حجم کیا ہے۔

اس باقی ماندہ گیس کا حجم ابتدائی حجم کا نصف ہوگا۔ اور معمولی امتحان سے تم ثابت کر سکتے ہو کہ یہ گیس ہائیڈروجن ہے۔

تجربہ ۱۸۸ و ۱۸۹ کے نتائج کو دیکھو تو اس سے یہ نتیجہ مترتب ہوگا کہ :-

ہائیڈروجن کا ایک حجم کلورین کے ایک حجم کے ساتھ ترکیب کھا کر ہائیڈروجن کلورائیڈ کے دو حجم پیدا کرتا ہے۔

تجربہ ۱۸۸ میں ہم نے خود بخود فرض کر لیا ہے کہ کیمیائی برق پیمیا میں جو ہائیڈروجن جمع ہوئی ہے وہ ہائیڈروجن کلورائیڈ سے نکلی ہے۔ اور ممکن ہے کہ واقعہ میں وہ کلیتہً یا جزئاً پانی سے نکلی ہو۔ اس لئے ہائیڈروجن کلورائیڈ کی ترکیب کا تشریحی ثبوت جامع اور صانع نہیں۔ جب تک کسی اور قاعدہ سے اس ثبوت کی تصدیق نہ ہو جائے اس کی صداقت پر فیصلہ کا حصر نہ کر لینا چاہئے۔ دوسرا قاعدہ تالیف کا قاعدہ ہے۔ اب آؤ یہ دیکھیں کہ اس قاعدہ سے ہم کس نتیجہ پر پہنچ سکتے ہیں۔

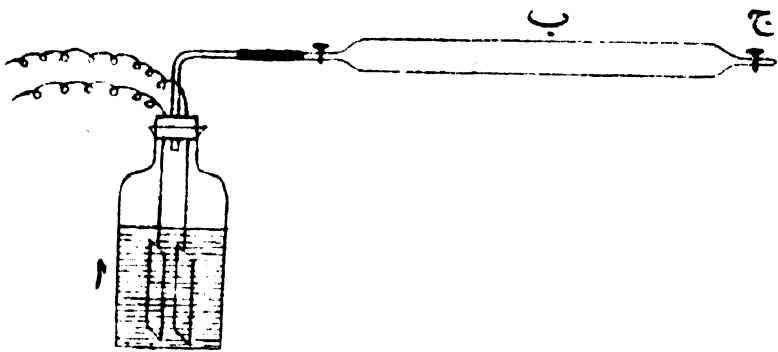
۱۷۹۔ ہائیڈروجن کلورائیڈ کی حجمی ترکیب،

تالیف کے قاعدہ سے — ہائیڈروجن کلورائیڈ

کی ترکیب کے متعلق تالیفاً تجربہ ذیل کے قاعدہ سے

بخوبی تحقیقات ہو سکتی ہے :-

تجربہ ۱۹۰۔ برتن ۱ (شکل ۶۱) میں  
گیسی کاربن (دھوانسے) کے برقیے لگا کر ہائیڈروکلورک  
تُریش کو برق پاشیدہ کرو۔ جب برتن کے اندر کا مایع  
کلورین سے سیر ہو جائے تو نکاس تلی کے ساتھ



شکل ۶۱۔

ہائیڈروجن کلورائیڈ کی حجمی ترکیب، تالیفی قاعدہ سے -

شیشہ کی ایک مضبوط تلی ب جوڑ دو۔ اس تلی کے  
دونوں سروں کے قریب روکڑاٹیں ہونی چاہئیں۔ تلی  
ب ایک بوتل کے ساتھ ملا دو جس میں کاوی سوڈے  
کے محلول سے بھیلے ہوئے جھانواں کے پتھر کے  
ٹکڑے پڑے ہوں۔ کلورین اس بوتل میں سے گزریگی  
تو کاوی سوڈے کے محلول میں حل ہوتی جائیگی۔  
تلی کی روکڑاٹیں کھول دو۔ اور ہائیڈروجن اور کلورین  
کا آمیزہ جو برتن ۱ کے اندر مسادی جموں میں تیار ہو رہا ہے

اُسے کچھ دیر تک نلی ب میں سے گزرنے دو کہ اُس کی ہوا کو دھکیل کر خارج کر دے۔ پھر روک ڈالیں بند کر دو۔ اور نلی کو برتن سے جدا کر لو۔

اب نلی کا ایک سر پوٹاسیم آیوڈائیڈ (Potassium iodide) کے محلول میں رکھ کر ادھر کی ڈاٹ کھول دو۔ کلورین، پوٹاسیم آیوڈائیڈ کے ساتھ تعامل کریگی۔ اور اُس سے آیوڈین (Iodine) کو آزاد کر دیگی۔ اگر تجربہ میں کوئی بد احتیاطی نہیں ہوئی تو مائع، نلی کے عین نصف تک چڑھ جائیگا۔ یہ واقعہ اس بات کی دلیل ہے کہ نلی کے اندر جو گیسوں کا آمیزہ تھا اُس میں ہائیڈروجن اور کلورین کے حجم ایک دوسرے کے مساوی ہیں۔

اب نلی کو صاف کر لو۔ اور اسی طرح پھر اُس میں ہائیڈروجن اور کلورین کا آمیزہ بھرو۔ جب نلی بھر جائے اور اُس میں ہوا کا کوئی شائبہ باقی نہ رہے تو ڈالیں بند کر لو۔ اور نلی کو میگنیشیم (Magnesium) کے جلتے ہوئے تار کی روشنی میں رکھو۔ گیسوں دھماکے کے ساتھ باہم ترکیب کھا جائیگی۔ اس تجربہ میں چہرہ کے سامنے شیشہ کا موٹا تختہ رکھ لینا چاہئے۔ اس صورت میں اگر نلی دھماکے سے پھٹ جائیگی تو چہرہ محفوظ رہیگا۔

جب نلی ٹھنڈی ہو جائے تو اُس کا ایک سر پارے میں رکھ کر ادھر کی ڈاٹ کھول دو۔ دیکھو نہ اُس میں سے

یہ کام تاریکی میں کرنا چاہئے۔ ورنہ گیسوں میں اشتعال شروع ہو جائیگا۔

گیس نکلتی ہے نہ اس میں پارا چڑھتا ہے۔ اس سے ظاہر ہے کہ ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen chloride) کا حجم ٹھیک اُن نلی ہوئی گیسوں کے حجم کے برابر ہے جن کی ترکیب سے وہ پیدا ہوا ہے۔ اب ڈاٹ بند کر دو۔ اور اسی طرح پانی میں رکھ کر کھولو۔ پانی فوراً نلی میں چڑھ جائیگا۔ اور تمام نلی کو بھر دیگا۔ یہ واقعہ اس بات پر دلالت کرتا ہے کہ ہائیڈروجن کلورائیڈ پانی میں سلیتہ حل ہو گیا ہے۔ اور اس سے یہ بھی معلوم ہوتا ہے کہ نلی میں ہائیڈروجن کلورائیڈ کے سوا اور کوئی گیس باقی نہ تھی۔ یعنی ہائیڈروجن اور کلورین نے سلیتہ ترکیب کھا کر ہائیڈروجن کلورائیڈ بنا دیا ہے۔ پس ہائیڈروجن کلورائیڈ کی ترکیب کے بارے میں تالیف کے قاعدہ سے بھی ہم اسی نتیجہ پر پہنچ گئے ہیں جس پر تشریح کے قاعدہ سے پہنچے تھے۔

۱۸۰۔ کلورین اور ہائیڈروجن کلورائیڈ کے ضابطے — کلورین اور ہائیڈروجن کلورائیڈ کی کثافتیں بہ اضافتِ ہائیڈروجن، علی الترتیب ۳۵۵ اور ۱۸۵ ہیں۔ اس لئے اُن کے اوزانِ سالمہ علی الترتیب  $2 \times 355 = 710$  اور  $2 \times 185 = 370$  ہیں (دیکھو دفعہ ۸۳)۔ اوزانِ سالمہ کی یہ قیمتیں اس بات پر دلالت کرتی ہیں کہ کلورین کا ضابطہ  $Cl_2$  اور

ہائیڈروجن کلورائیڈ کا ضابطہ  $HCl$  ہونا چاہئے۔ کیونکہ



## برومین اور آئیوڈین

Iodine

Bromine

$I_2$

$Br_2$

۱۸۔ ہائیڈروجن برومائیڈ اور ہائیڈروجن آئیوڈائیڈ کی بناوٹ

تجربہ ۱۹۔ — امتحانی نلی میں تھوڑا

سا پوٹاشیئم برومائیڈ (Potassium bromide) لے کر اُس پر

طاقور سلفیورک (Sulphuric) ترشہ ڈالو۔ مائع میں ایک

اُبال سا پیدا ہوگا۔ اور اُبال کے ساتھ ایک گیس نکلنے

لگیگی جو ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen chloride) کے مشابہ

ہوگی۔ اور ہوا کی رطوبت کو چھو کر دُخان بن جائیگی۔

لیکن ہائیڈروجن کلورائیڈ کے برعکس اس گیس میں بھورے

رنگ کی جھلک ہوگی۔ یہ رنگ برومین (Bromine) کے

بخارات کی وجہ سے ہے۔ برومین کی تیز بو ہائیڈروجن برومائیڈ

گیس کی بو کو اکثر دہانتی ہے۔ لیس سے ثابت کرو کہ اس گیس کا تعامل ترقی ہے۔

یہی تجربہ پوٹاسیئم بروائیڈ (Potassium bromide) کی بجائے پوٹاسیئم آئیوڈائیڈ (Potassium iodide) پر کرو۔ یہاں بھی ویسی ہی چمکتی ہوئی سی بو والی گیس پیدا ہوگی جو مرطوب ہوا میں آکر دُخان بنتی جائیگی۔ اس گیس میں بنفشی رنگ کے بخارات ملے ہونگے۔ یہ آئیوڈین (Iodine) کے بخارات ہیں۔

اس سے ظاہر ہے کہ جس طرح ہم نے تجربہ ۱۶۳ میں سوڈیم کلورائیڈ سے ہائیڈروجن کلورائیڈ حاصل کر لیا تھا اسی طرح پوٹاسیئم بروائیڈ (Potassium bromide) اور پوٹاسیئم آئیوڈائیڈ (Potassium iodide) سے بھی ایسی گیسیں حاصل کر سکتے ہیں جو ہائیڈروجن کلورائیڈ سے بہت مشابہ ہیں۔ اور اس سے ہم یہ نتیجہ نکال سکتے ہیں کہ یہ گیسیں ہائیڈروجن اور ایسے عناصر کے مرکب ہیں جو کلورین سے مشابہت رکھتے ہیں۔ علاوہ بریں اس سے ہم یہ بھی قیاس کر سکتے ہیں کہ پوٹاسیئم بروائیڈ اور پوٹاسیئم آئیوڈائیڈ جو شکل و صورت اور خواص میں سوڈیم کلورائیڈ سے بہت ملتے جلتے ہیں وہ پوٹاسیئم اور اُن ہی دو عناصر کے مرکب ہیں۔ اگر یہ قیاس صحیح ہے تو ضرور ہے کہ جس طرح



ہم نے تجربہ ۱۷۷ میں سوڈیم کلورائیڈ سے کلورین حاصل کر لی تھی اُسی طرح یہ عناصر بھی اپنے پوٹاسیئم کے مرکبات سے حاصل ہو جائیں۔ اب آؤ تجربہ سے اس نکتہ کی تحقیقات کریں۔

### ۱۸۲۔ برومین کی پیدائش

تجربہ ۱۹۲۔ امتحانی نلی میں پوٹاسیئم

برومائیڈ اور ٹینگانیز ڈائی آکسائیڈ (Manganese dioxide) کا

تھوڑا سا آمیزہ لو۔ اور اُس میں طاقتور سلفیورک (Sulphuric) ترشہ ملا کر گرم کرو۔ سیاہی مائل سُرخ رنگ کے ناگوار بُو وار ابخرے نکلنے لگیں۔ یہ ابخرے بہت مُضر ہیں۔ اس لئے ان کے سونگھنے میں بہت محتاط رہنا چاہئے۔

نلی کے مُنہ میں سُرخ رنگ کا مرطوب لٹمس کاغذ داخل کرو۔ لٹمس کا رنگ بالتدریج اُڑتا جائیگا۔ یہ واقعہ اس بات پر دلالت کرتا ہے کہ کلورین کی طرح یہ سُرخ رنگ ابخرے بھی نباتی رنگ کو کاٹ دیتے ہیں۔ لیکن ان کا عمل کلورین کے مقابلہ میں سُست رہتا ہے۔

### ۱۸۳۔ آئیوڈین کی پیدائش

تجربہ ۱۹۳۔ اب پوٹاسیئم برومائیڈ

(Potassium bromide) کی جگہ پوٹاسیئم آیوڈائیڈ (Potassium iodide)

لے کر دُہی تجربہ کرو۔ اس سے بنفسی رنگ کے ابخرے

نکلنگے۔ اور نلی کے ٹھنڈے حصہ میں جم کر نیلگوں سیاہ رنگ کے قلمدار ٹھوس کی شکل اختیار کرتے جائینگے۔ مرطوب سرخ لٹسی کاغذ سے ان اجزوں کا امتحان کرو۔ دیکھو یہاں لٹس کا رنگ زائل نہیں ہوتا۔

تجربہ ۱۹۲۔ میں جو بھورے رنگ کے اجزے پیدا ہوئے ہیں وہ ایک مائع کے بخارات ہیں جسے برومین کہتے ہیں۔ اور تجربہ ۱۹۳۔ کے منفشی رنگ کے بخارات آئیوڈین (Iodine) کے بخارات ہیں۔ آئیوڈین معمولی تپش پر ایک ٹھوس چیز ہے۔ اس لئے اس کے بخارات ٹھنڈے ہو کر ٹھوس بن جاتے ہیں۔ یہی دو عنصر پوٹاسیئم (Potassium) کے ساتھ مل کر پوٹاسیئم برومائیڈ اور پوٹاسیئم آئیوڈائیڈ بناتے ہیں۔ اور جب ہائیڈروجن سے ترکیب کھاتے ہیں تو ہائیڈروجن برومائیڈ (Hydrogen bromide) اور ہائیڈروجن آئیوڈائیڈ (Hydrogen iodide) پیدا کرتے ہیں۔ ان عنصروں کے خواص کلورین (Chlorine) کے خواص سے بہت مشابہ ہیں۔ اور اس بنا پر ماہرین کیمیا نے ان سب کو ایک گروہ میں شامل کر دیا ہے۔ اور اس گروہ کو توئنجنوں کا گروہ کہتے ہیں۔

پوٹاسیئم برومائیڈ اور پوٹاسیئم آئیوڈائیڈ پر سلفیورک (Sulphuric) ترشہ عمل کرتا ہے تو ابتدا میں جو تغیر پیدا ہوتے ہیں ان کی تعبیر حسب ذیل ہے:-



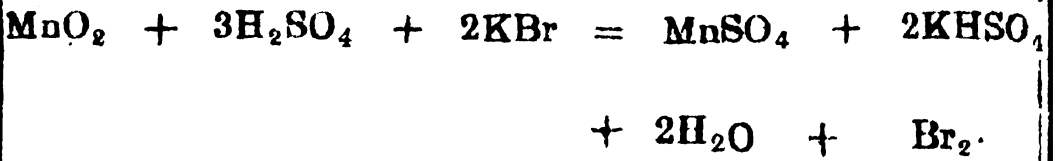
ان مساداتوں کا اُس مسادات (دفعہ ۱۵۸) سے

مقابلہ کرو جو سلفیورک تڑشہ اور سوڈیم کلورائیڈ (Sodium chloride) کے تعامل کو تعبیر کرتی ہے تو تینوں کی مشابہت بخوبی واضح ہو جائیگی۔

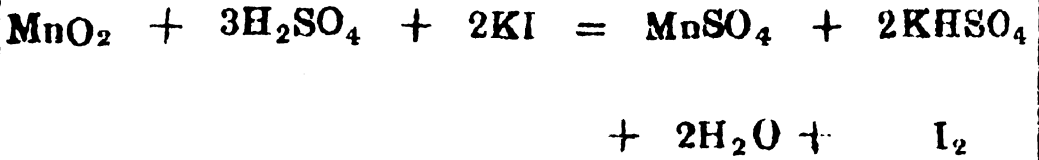
لیکن ہائیڈروجن برومائڈ اور ہائیڈروجن آئیوڈائیڈ اتنے قیام پذیر نہیں جتنا کہ ہائیڈروجن کلورائیڈ ہے۔ علاوہ بریں یہ دونوں مرکب محولانہ خواص رکھتے ہیں۔ اس لئے پیدا ہوتے کے ساتھ ہی آزاد سلفیورک (Sulphuric) تڑشہ پر حملہ کرتے ہیں اور اُسے تحویل کر دیتے ہیں۔ اس طرح ان کی ہائیڈروجن سلفیورک (Sulphuric) تڑشہ کی آکسیجن کے کچھ حصہ کے ساتھ مل کر پانی بنا دیتی ہے۔ اور برومین (Bromine) اور آئیوڈین (Iodine) آزاد ہو جاتی ہیں۔ تجربہ ۱۹۱ میں جو بھورے رنگ کے بخارات اور تجربہ ۱۹۲ میں جو بنفشی رنگ کے بخارات پیدا ہوئے تھے ان کی یہی وجہ ہے۔



ہائیڈروجن آئیوڈائیڈ (Hydrogen iodide) کے باب میں یہ تغیر زیادہ واضح ہوتا ہے۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ ہائیڈروجن بروائیڈ کی بہ نسبت ہائیڈروجن آئیوڈائیڈ کی ترکیب میں قیام کم ہے۔  
تجربہ ۱۹۲ اور ۱۹۳ میں جو تغیر پیدا ہوئے ہیں، انہیں ہم ذیل کی مساواتوں سے تعبیر کر سکتے ہیں:-



برومین



ایوڈین

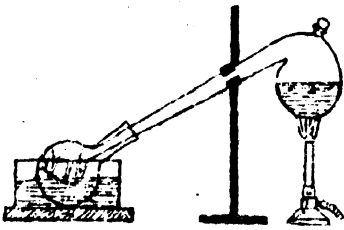
ان مساواتوں کا اُس مساوات سے مقابلہ کرو جو سلفیورک (Sulphuric) تترشہ اور مینگانیز ڈائی آکسائیڈ (Manganese dioxide) کے تعامل (دفعہ ۱۶) کو تعبیر کرتی ہے۔ دیکھو یہاں بھی تینوں مساواتوں میں پوری مشابہت پائی جاتی ہے۔

۱۸۴۔ برومین کی تیاری — برومین

(Bromine) کی تیاری میں اُسی تعامل سے کام لیا جاتا ہے جس کی تحقیقات تجربہ ۱۹۲ میں تمہاری نگاہ سے

گزر چکی ہے۔

تجربہ ۱۹۲۔ — ایک ٹونٹی دار قریبق میں ۲۰ گرام پوٹاسیئم برومائیڈ (Potassium bromide) اور ۱۰ گرام ینٹکائیڈائی آکسائیڈ (Manganese dioxide) کا آمیزہ رکھو۔ اور ٹونٹی کے رستے اس آمیزہ کے اوپر مرکب سلفیورک (Sulphuric) ترشہ



شکل ۶۲

برومین کی تیاری

اتنی مقدار میں ڈالو کہ آمیزہ اُس سے بخوبی ڈھک جائے۔

پھر ٹونٹی میں ڈال لگاؤ۔

اور قریبق کا گھلا مذ ایک

صراحی میں داخل کرو۔ اور

جیسا کہ شکل ۶۲ میں دکھایا

گیا ہے صراحی کو پانی کے لگن

میں رکھ کر اُس کے اوپر گیلیا کپڑا ڈال دو۔ اس کے بعد آمیزہ

کو نرم نرم آئچ دو۔ برومین (Bromine) کشید ہو کر

قابلہ میں آئیگی اور وہاں ٹھنڈک کے باعث بستگی میں آکر

سیاہی مائل سرخ یلع بنتی جائیگی۔ برومین کے بخارات

سخت مُضر ہیں۔ اس لئے یہ تجربہ دُخان خانہ میں کرنا

چاہئے۔

۱۸۵۔ برومین کے خواص — برومین

(Bromine) ایک وزنی، سریع السیلان، سیاہی مائل

سرخ رنگ، مایع ہے جس سے نہایت ناگوار بو آتی ہے۔ یہی ناگوار بو اس کی وجہ تسمیہ ہے۔  
 معالی جھلی پر برومین کا اثر کلورین (Chlorine) سے بھی زیادہ بُرا ہوتا ہے۔ برومین کی کثافت پانی کے مقابلہ میں تقریباً ۳.۲ گنا ہے۔ اور اس کا نقطہ جوش ۵۹° م ہے۔ بخارات کی حالت میں بھی اس کا وہی رنگ ہوتا ہے جو مایع کی حالت میں اس کا رنگ ہے۔ کھلے برتن میں رکھ دی جائے تو برومین معمولی تپش پر بھی جلد جلد بخار بن کر اُڑتی جاتی ہے۔

برومین بہت سے مایعات مثلاً پانی، کاربن ڈائی سلفائیڈ

(Carbon disulphide) اور کلوروفارم (Chloroform)

میں قابلِ حل ہے۔ اور سُرخ مائل بھورے رنگ کے محلول بناتی ہے۔ پانی میں اس کی قابلیت حل ۱۰۰ میں تقریباً ۳ ہے۔ دوسرے دو مایع جن کا ذکر کیا گیا ہے، اُن میں اس کی قابلیت حل بہت زیادہ ہے۔

تجربہ ۱۹۵ ————— تقریر بالا میں جن مایع

چیزوں کا ذکر آیا ہے اُن میں برومین کی قابلیت حل کا امتحان کرو۔ ان مایعات کے مساوی حجم (مثلاً ۵ مکعب سمر) لے لو۔ اور ان میں قطرہ قطرہ کر کے برومین ڈالو۔ مایعات کو ہلاتے جاؤ۔ اور دیکھو کس موقع پر پہنچ کر برومین کا حل ہونا مرک جاتا ہے۔ اس موقع کی پہچان یہ ہے کہ برومین

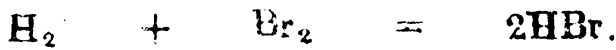
حل ہونے کی بجائے مائع میں تہ نشین ہوتی جائیگی۔ اس طرح مختلف محلولات میں اس کی قابلیت حل کا سرسری سا اندازہ ہو جائیگا۔

برومین کے بخارات کی کثافت ہائیڈروجن کے مقابلہ میں ۸۰ گنا ہے۔ اس بناء پر گسی حالت میں برومین کا وزن سالمہ ۱۶۰ ہونا چاہئے۔ یہ معلوم ہے کہ برومین کا وزن جوہر ۸۰ ہے۔ اس سے ہم قیاس کر سکتے ہیں کہ گسی حالت میں کلورین کی طرح اس کا سالمہ بھی دو جوہروں پر مشتمل ہوتا ہے۔ لہذا اس کو ضابطہ  $Br_2$  سے تعبیر کرتا چاہئے۔

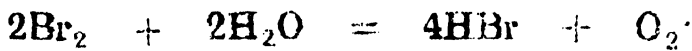
کیمیائی خواص کے اعتبار سے برومین، کلورین کی مشابہ ہے۔ صرف اتنا فرق ہے کہ اُس کے برابر عامل نہیں۔ بہت سے دھاتی اور ادھاتی عنصر برومین کے ساتھ فوراً ترکیب کھا جاتے ہیں۔ اور بعض، مثلاً آرسینک (Arsenic) اس تندی کے ساتھ ترکیب کھاتے ہیں کہ فرط حرارت سے جل اُٹھتے ہیں۔ فاسفورس پر برومین کا عمل اتنا تیز ہوتا ہے کہ اس پر تجربہ کرتے وقت عمل کو دھما کرنے کی ضرورت پڑتی ہے۔ دھما کرنے کی تدبیر یہ ہے کہ فاسفورس کے ساتھ پلانے سے پہلے ایک حصہ برومین کو چھتین حصہ کاربن ڈائی سلفائیڈ (Carbon disulphide) میں ملا لیا جائے۔

برومین اور ہائیڈروجن معمولی تپش پر باہم ترکیب نہیں کھاتے۔ لیکن اگر ان کے آمیزہ کو گرم کر دیا جائے

تو فوراً ترکیب کھا جاتے ہیں۔ اس مطلب کے لئے شیشہ کی نلی کو اتنا گرم کر لینا چاہیے کہ سُرخ ہو جائے۔ پھر اس میں سے برومین کے بخارات اور ہائیڈروجن گیس کا آمیزہ گزارنا چاہئے۔ تغیر ذیل کی مساوات سے تعبیر کیا جائیگا۔



برومین کا آبی محلول، جسے ہم برومینی پانی کہیں گے، سورج کی بلا واسطہ روشنی میں رکھ دیا جائے تو برومین اور پانی میں بالترتیب تعامل شروع ہو جاتا ہے جس کا نتیجہ یہ ہوتا ہے کہ برومین پانی کے وجود سے ہائیڈروجن لے کر ہائیڈرو برومک (Hydrobromic) ترشہ بنا دیتی ہے اور آکسیجن آزاد ہو جاتی ہے۔



لیکن پانی پر برومین کا عمل کلورین کے مقابلہ میں سُست ہوتا ہے۔

اس تقریر سے تم سمجھ سکتے ہو کہ برومینی پانی کو ایک کمزور سا آکسائیڈائزنگ (Oxidising) عامل ہونا چاہیے۔ علاوہ بریں یہ بھی ضروری ہے کہ اُس میں کسی حد تک رنگ اڑا دینے کے خواص (تجربہ ۱۹۲)۔



پائے جائیں۔ ان واقعات کی توجیہ دہی ہے جو کلورین کے باب میں بیان ہو چکی ہے۔ تشریحی کیا میں برومینی پانی آکسیڈائزنگ (Oxidising) عامل کے طور پر عام استعمال ہوتا ہے۔

برومین نامیاتی اشیاء مثلاً نشاستہ حیوانی جسم کی جلد وغیرہ پر فوراً حملہ کرتی ہے۔ اور انہیں ذرد کر دیتی ہے۔

تجربہ ۱۹۶ — تھوڑا سا نشاستہ لے کر اُس پر برومینی پانی کا قطرہ ڈالو۔ اور دیکھو اُس میں کس طرح زردی پیدا ہو جاتی ہے۔

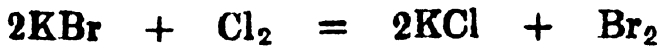
سلفریٹڈ ہائیڈروجن (Sulphuretted hydrogen) پر برومین کلورین کی طرح عمل کرتی ہے۔ اس کے عمل سے ہائیڈروجن برومائیڈ (Hydrogen bromide) بنتا ہے اور گندک آزاد ہو جاتی ہے۔



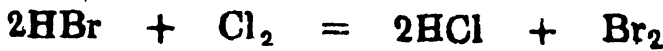
کلورین چونکہ برومین سے زیادہ عامل ہے اس لئے برومین کو اُس کے دھاتی مرکبات سے نکال دیتی ہے اور خود اُس کی جگہ لے لیتی ہے۔ اس واقعہ کی توضیح کے لئے ذیل کے تجربہ پر غور کرو۔

تجربہ ۱۹۷ — پوٹاشیم برومائیڈ

(Potassium bromide) کے محلول میں کلورین پانی ڈالو۔  
 محلول میں سُرخ رنگ پیدا ہو جائیگا۔ اب مائع  
 میں ذرا سا کاربن ڈائی سلفائیڈ (Carbon disulphide)  
 ڈال کر ہلاؤ۔ برومین پانی کی یہ نسبت کاربن ڈائی سلفائیڈ میں  
 زیادہ قابل حل ہے۔ اس لئے یہ مرکب برومین کو پانی  
 سے لے لیگا۔ اور اس طرح جو سُرخ رنگ محلول پیدا ہوگا  
 وہ اپنے بھاری پن کے باعث برتن کے پینڈے کی  
 طرف چلا جائیگا۔



اسی طرح کلورین ہائیڈروجن برومائڈ (Hydrogen bromide)  
 میں سے بھی برومین کو نکال دیتی ہے۔



## ۱۸۶۔ آئیوڈین کی تیاری — دارالبجربہ میں

آئیوڈین (Iodine) بھی اُسی قاعدہ سے تیار کی جاتی  
 ہے جو برومین (Bromine) کے بارے میں بیان  
 ہو چکا ہے۔ اس کی تیاری میں اُس تعادل سے کام لیتے  
 ہیں جس سے تجربہ ۱۹۳ میں بحث کی گئی تھی۔

تجربہ ۱۹۸ — پوٹاسیم برومائڈ  
 (Potassium bromide) کی بجائے پوٹاسیم آئیوڈائیڈ

( Potassium iodide ) لے کر تجربہ ۱۹۴ کے قاعدہ سے آئیوڈین تیار کرو۔ اس مطلب کے لئے بھی وہی آلہ استعمال کیا جائیگا جس سے تجربہ مذکور میں کام لیا گیا تھا۔ صرف اتنا فرق ہوگا کہ یہاں قابلہ کو سرد پانی سے ٹھنڈا کرنے کی ضرورت نہیں۔ کچھ آئیوڈین غالباً قرنبیق کی گردن میں جم جائیگی۔ اس حصہ کو شعل سے نرم نرم آئخ دو تو یہ جمی ہوئی آئیوڈین بھی بخارات بن کر قابلہ میں پہنچ جائیگی۔

۱۸۷۔ آئیوڈین کے خواص — آئیوڈین ایک چمکیلا قلمدار سیاہ رنگ ٹھوس ہے جس کی کثافت اضافی ۵ کے قریب ہے۔ اس کا نقطہ انجماد ۱۱۳° م ہے۔ ۱۸۴° م پر پہنچ کر جوش کھانے لگتی ہے اور گہرے بنفشی رنگ کے بخارات دیتی ہے۔ معمولی تپش پر بھی اس میں آہستہ آہستہ تبخیر ہوتی رہتی ہے۔ اس کے بخارات کی کثافت بہت زیادہ ہے۔ یہاں تک کہ ہوا کی کثافت سے تقریباً  $\frac{1}{4}$  گنا اور ہائیڈروجن کی کثافت سے ۱۲۶ گنا ہے۔ اس بنا پر آئیوڈین کے بخارات کا وزن سالمہ  $2 \times 126 = 252$  ہونا چاہیے اور یہ، اس عنصر کے وزن جوہر کا دو گنا ہے۔ اس سے ہم قیاس کر سکتے ہیں کہ کلورین اور برومین کی طرح آئیوڈین بھی دو جوہروں پر مشتمل ہوتا ہے۔

لہذا اس کے سالمہ کو  $I_2$  سے تعبیر کرنا چاہئے۔  
 پانی میں آئیوڈین کی قابلیت حل نہایت خفیف  
 ہے۔ چنانچہ ۱۰۰ گرام پانی میں اس کے صرف ۰.۰۲ گرام  
 حل ہوتے ہیں۔ لیکن اور بہت سے مائع اس کی اچھی  
 خاصی مقدار حل کر لیتے ہیں۔ یہ حل کر لینے والے مائع  
 دو طرح کے ہیں۔ ایک وہ جن میں سُرخ مائل بھورے  
 رنگ کا محلول پیدا ہوتا ہے اور دوسرے وہ جن میں  
 بنفشی رنگ کا محلول بنتا ہے۔ پہلی قسم میں پانی، پوٹاشیم  
 آئیوڈائیڈ (Potassium iodide) کا محلول اور الکحول  
 (Alcohol) شامل ہیں۔ اور دوسری قسم میں کاربن  
 ڈائی سلفائیڈ (Carbon disulphide) کلوروفارم  
 (Chloroform) اور بنزین (Benzene) ہیں۔

تجربہ ۱۶۹۔ جن مایعات کا اُوپر کی تقریر  
 میں ذکر آیا ہے اُن کی تھوڑی تھوڑی سی مقداریں لے کر اُن  
 میں آئیوڈین کی ایک ایک قلم ڈالو۔ اور دیکھو کس کس  
 رنگ کا محلول بنتا ہے۔ پانی کے سوا باقی تمام چیزوں  
 میں فوراً گہرے رنگ کا محلول بن جائیگا۔ اور آبی محلول  
 کا رنگ صرف ہلکا سا بھورا ہوگا۔

اس بات کو بھی دیکھ لو کہ محلولوں کے رنگ  
 اُسی تقسیم کے مطابق ہیں جس کی طرف اُوپر کی  
 تقریر میں اشارہ کیا گیا ہے۔

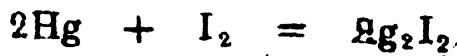
## ۱۸۸۔ آئیوڈین کا عمل اور چیزوں پر

آئیوڈین (Iodine) باقی توہنجنوں کے برابر عامل نہیں۔ تاہم بہت سے دھاتی اور ادھاتی عناصر کے ساتھ براہ راست ترکیب کھا جاتی ہے۔ اور اکثر حرارت کی مدد کے بغیر ترکیب کھاتی ہے۔ مثلاً پارے اور آئیوڈین کو ملا کر صرف ذرا سا رگڑ دو تو وہ باہم ترکیب کھا جاتے ہیں۔

تجربہ ۲۰۰۔ ۵ گرام پارا اور ۳ گرام

آئیوڈین تول کر ہاون میں رکھو اور دستہ سے رگڑو۔ پارا اور آئیوڈین دونوں غائب ہو جائیں گے۔ اور ان کی بجائے سبز رنگ سفوف بن جائیگا۔ یہ سبز رنگ سفوف ناخالص مرکبوس آئیوڈائیڈ (Mercurous iodide)

$Hg_2I_2$  ہے۔ اس کی پیدائش مساوات ذیل کے بموجب ہوتی ہے :-



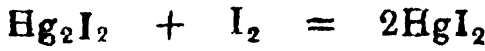
مرکبوس آئیوڈائیڈ

تجربہ ۲۰۱۔ اب ۳ گرام آئیوڈین

تول کر اس سبز رنگ سفوف میں ملاؤ۔ اور دستہ سے رگڑو۔ آئیوڈین غائب ہو جائیگی۔ اور سبز رنگ سفوف کی بجائے ارغوانی رنگ سفوف بن جائیگا۔

۱۹۔ خالص  $Hg_2I_2$  کا رنگ زرد ہوتا ہے۔

آئیوڈین نے مرکبوس آئیوڈائیڈ (Mercurous iodide) کے ساتھ ترکیب کھا کر اسے مرکبوس آئیوڈائیڈ (Mercuric iodide) میں تبدیل کر دیا ہے۔ اور اس مرکب کا رنگ ارغوانی ہے۔



مرکبوس آئیوڈائیڈ مرکبوس آئیوڈائیڈ  
تجربہ ۲ میں اگر ہم ۳ گرام کی بجائے ۶ گرام آئیوڈین (Iodine) استعمال کرتے تو وہاں بھی یہی ارغوانی رنگ آئیوڈائیڈ (Iodide) بن جاتا۔

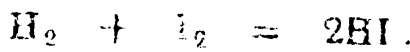
اس واقعہ کو نگاہ میں رکھنا چاہئے۔ علمِ کیمیا کا یہ ایک نہایت اہم اصول ہے کہ کیمیائی تعامل کا دتیرہ اشیائے متعاملہ کی اضافی کمیتوں پر موقوف ہے۔

فسفورس کے ساتھ آئیوڈین کا تعامل، آئیوڈین کی کیمیائی عاملیت کا ایک عمدہ ثبوت ہے۔ ان دونوں عنصروں کو ملا کر رکھو تو فاسفورس پگھلنے لگیگی۔ پھر دونوں میں اس تندگی کے ساتھ امتزاج شروع ہوگا کہ آمیزہ بھرپک اٹھیگا۔

آنتیمنی (Antimony) کا بھی یہی حال ہے۔ چنانچہ آئیوڈین کے بخارات میں آنتیمنی (Antimony) کا سفوف چھڑک دو تو سفوف جل اٹھیگا۔ پوٹاسیم (Potassium) اور آئیوڈین (Iodine) کو ملا کر گرم کرو تو یہ دونوں دھماکے کی سی تندگی کے ساتھ باہم

ترکیب کھائیگے۔

آئیوڈین برومین سے بھی زیادہ مشکل سے ہائیڈروجن (Hydrogen) کے ساتھ ترکیب کھاتی ہے۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ آئیوڈین اور ہائیڈروجن کے امتزاج کے لئے زیادہ بلند درجہ کی تپش درکار ہے۔ اسفنجی پلاٹینم (Platinum) کی موجودگی میں البتہ ان کا امتزاج سہل ہو جاتا ہے۔ اس میں اسفنجی پلاٹینم حاطانہ عمل کرتا ہے۔ تغیر کی تعبیر حسبِ ذیل ہے :-



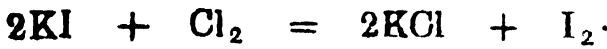
آئیوڈین اور ہائیڈروجن چونکہ مشکل سے باہم ترکیب کھاتی ہیں اس لئے تم قیاس کر سکتے ہو کہ آئیوڈین پانی کی موجودگی میں رنگ کو کاٹ دینے کی خاصیت نہیں رکھتی۔

سافریٹڈ ہائیڈروجن (Sulphuretted hydrogen) پر آئیوڈین کلورین اور برومین کی طرح عمل کرتی ہے جس سے ہائیڈروجن آئیوڈائیڈ (Hydrogen iodide) بنتا ہے۔ اور گندک آزاد ہو جاتی ہے۔



۱۸۹۔ آئیوڈین کا اخراج اُس کے مرکبات سے — جس طرح برومین کو کلورین اُس کے مرکبات

سے نکال دیتی ہے اور یہ واقعہ اس بات پر دلالت کرتا ہے کہ برومین کے مقابلہ میں کلورین زیادہ حامل ہے اُسی طرح کلورین اور برومین دونوں آئیوڈین کو اُس کے مرکبات سے نکال دیتی ہیں۔ اور یہ اس بات کی دلیل ہے کہ عالمیت کے اعتبار سے آئیوڈین کا درجہ ان دونوں سے کم ہے مثلاً پوٹاسیم آئیوڈائیڈ (Potassium iodide) پر کلورین یا برومین کو عمل کرنے دو تو پوٹاسیم آئیوڈائیڈ سے آئیوڈین آزاد ہو جائیگی۔



تجربہ ۲۰۲۔ — اکعب سمر کے قریب

پوٹاسیم آئیوڈائیڈ (Potassium iodide) کا محلول لے کر

اُس میں کلورین پانی کے چند قطرے ملا دو۔ محلول سُرخ

مائل بھورا ہو جائیگا۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ کلورین پوٹاسیم

آئیوڈائیڈ میں سے آئیوڈین کو نکال دیتی ہے۔ اور آزاد

شدہ آئیوڈین، زائد پوٹاسیم آئیوڈائیڈ کے محلول میں حل

ہو جاتی ہے۔ اب اس مایع میں تھوڑا سا کاربن ڈائی سلفائیڈ

(Carbon disulphide) ڈال کر ہلاؤ۔ کاربن ڈائی سلفائیڈ آئیوڈین

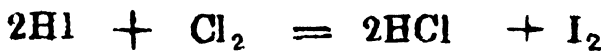
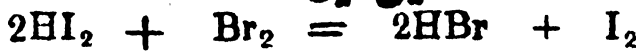
کو پوٹاسیم آئیوڈائیڈ کے محلول سے نکال کر اپنے



وجود میں حل کر لیگا جس سے بنفشی رنگ کا محلول بن جائیگا۔ یہ محلول اپنے بھاری پن کے باعث برتن کے پیندے کی طرف چلا جائیگا۔

اسی طرح کلورینی پانی کی بجائے برومینی پانی لے کر تم تجربہ کر سکتے ہو۔

کلورین (Chlorine) اور برومین (Bromine) دونوں ہائیڈروجن آئیوڈائیڈ (Hydrogen iodide) میں سے آئیوڈین (Iodine) کو آزاد کر دیتی ہیں۔



## ۱۹۰۔ نشاستہ سے آئیوڈین کی تشخیص

نشاستہ کے ساتھ مل کر آئیوڈین ایک نیلے رنگ کا مخصوص مرکب بناتی ہے۔ اس مرکب کو گرم کر دو تو وہ تحلیل ہو جاتا ہے۔ اور اُس کا رنگ غائب ہو جاتا ہے۔ پھر ٹھنڈا ہونے پر اس کے اجزاء میں دوبارہ امتزاج ہوتا ہے۔ اور رنگ پھر عود کرتا ہے۔

تجربہ ۲۰۳۔ — امتحانی نلی میں ٹھنڈا

پانی ڈال کر اُس میں ذرا سا نشاستہ ملاؤ۔ اور شعلہ پر رکھ کر خوب جوش دو۔ پھر اُسے ٹھنڈا ہونے دو۔ اور ٹھنڈا ہو جانے کے بعد اُس میں آئیوڈین کے پوٹاشیم آئیوڈائیڈ (Potassium iodide) میں تیار کئے ہوئے محلول

کے چند قطرے ڈالو۔ بلع میں فوراً نیلا رنگ پیدا ہو جائیگا۔  
اس نیلے رنگ محلول کو جوش دو تو نیلا رنگ غائب ہو جائیگا۔  
پھر اسے ٹھنڈا کرو تو دوبارہ رنگ پھر نمودار آئیگا۔

## نوجنوں کے خواص کا مقابلہ

۱۹۱۔ کلورین، برومین، اور آئیوڈین کے متعلق جو کچھ  
تم پڑھ چکے ہو اُس سے تمہیں معلوم ہو گیا ہوگا کہ یہ تینوں  
عنصر ایک گروہ میں شامل ہیں۔ اور یہ گروہ باقی عناصر سے  
بخوبی متمیز ہے۔ اب ہم اُن وجوہات کو جن کی بناء پر  
انہیں ایک گروہ میں شامل کیا گیا ہے، ذرا زیادہ وضاحت سے  
بیان کرنا چاہتے ہیں :-

(۱) یہ عناصر اپنے خواص کے اعتبار سے ایک  
دوسرے کے مشابہ ہیں۔

(ب) ان کے خواص میں تدریجی ماحول کی کیفیت  
پائی جاتی ہے۔ اس ماحول کی روش تقریباً ہر حال میں ایک ہی  
ترتیب کی تابع رہتی ہے۔ اس ترتیب میں پہلے کلورین  
ہے پھر برومین اور اس کے بعد آئیوڈین آتی ہے۔ اور  
یہی ان عناصر کے اوزانِ جواہر کی ترتیب ہے۔  
یہ مسئلہ نہایت اہم ہے۔ اس لئے تدریجی ماحول

کا مفہوم بخوبی ذہن نشین کر لینا چاہئے۔ اس سے مراد یہ ہے کہ کلورین، برومین، اور آئیوڈین کے خواص میں مشابہت پائی جاتی ہے۔ لیکن خواص کا انداز یہ ہے کہ ان کی حدت میں بالتدریج ضعف یا زور آتا جاتا ہے۔ مثلاً کلورین کی کسی ایک خاصیت کو لے لو۔ اور برومین پر غور کرو۔ برومین میں بھی وہی خاصیت موجود ہوگی۔ لیکن اس خاصیت کی حدت وہ نہ ہوگی جو کلورین میں ہے۔ اور آئیوڈین پر پہنچ کر وہ اس سے بھی زیادہ ضعیف ہو جائیگی۔ اور وہ خاصیت جس کی حدت کلورین کی بہ نسبت برومین میں زیادہ ہے وہ آئیوڈین پر پہنچ کر اس سے بھی زیادہ نمایاں ہو جائیگی۔ اب آؤ اس گروہ کے خواص پر ایک عمومی نگاہ ڈالیں اس سے مطلب بخوبی واضح ہو جائیگا۔

ان عناصر کے طبعی خواص — کلورین ایک

گیس ہے جو آسانی سے مائع بن جاتی ہے۔ اس گیس میں ہنر رنگ کی جھلک صاف نظر آتی ہے۔ برومین ایک سیاہی مائل سُرخ رنگ مائع ہے جو آسانی سے گیس کی شکل اختیار کر لیتا ہے۔ اس کا نقطہ جوش  $59^{\circ}\text{C}$  ہے اور نقطہ انجماد  $(-7^{\circ}\text{C})$  ہے۔ پھر آئیوڈین کا یہ حال ہے کہ وہ ایک سیاہ رنگ قلمدار ٹھوس ہے جس کا نقطہ جوش  $184^{\circ}\text{C}$  ہے۔ لیکن معمولی تپش پر بھی اس سے بخارات نکلتے رہتے ہیں۔ اس کے بخارات کا رنگ بنفشتی ہوتا ہے۔

گیسی حالت میں یہ عناصر لعابی تھلی پر اس طرح عمل کرتے ہیں کہ اُس میں چُبھتی ہوئی سی کیفیت محسوس ہوتی ہے۔ لیکن یہ وصف کلورین میں زیادہ نمایاں ہے۔ برومین میں کم ہو گیا ہے۔ اور آئیوڈین میں اس سے بھی کم ہے۔

پانی میں ان عناصر کی قابلیت حل ان کے اوزان جواہر کی ترتیب کی پابند نہیں۔ کلورین معمولی تپش پر تقریباً اپنے نصف حجم کے پانی میں حل ہو جاتی ہے۔ یا یوں کہو کہ آبی محلول میں کلورین وزناً تقریباً ۵۔۰ فی صدی حل ہوتی ہے۔ اور برومین وزناً ۱۰۰ حصہ پانی میں ۳ حصہ تک حل ہوتی ہے۔ اور آئیوڈین کا یہ حال ہے کہ اُس کی قابلیت حل نہایت خفیف ہے۔ اس سے ظاہر ہے کہ ان تینوں میں سے برومین کی قابلیت حل سب سے زیادہ ہے۔ اور اس اعتبار سے برومین کا کلورین اور آئیوڈین کے درمیان آنا گویا خلاف قاعدہ ہے۔

۱۹۲۔ عام کیمیائی خواص — تمام ٹونجن عناصر ہائیڈروجن کے ساتھ براہ راست ترکیب کھاتے ہیں اور گسی مرکب بناتے ہیں۔ یہ مرکب جیسا کہ اُن کے ضابطوں سے ظاہر ہے کیمیائی ترکیب میں ایک دوسرے کے شائبہ ہیں :-

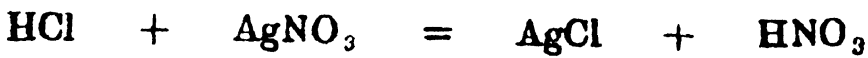
(ب) HBr

(ج) HI

فوجنوں کے یہ مرکب پانی میں بہت قابل حل ہیں۔ اور حل ہو کر تیز ترشی معلول (ہائیڈروکلورک ترشہ، ہائیڈروبرومک ترشہ اور ہائیڈرائیوڈک ترشہ) پیدا کرتے ہیں۔ ہائیڈروجن کے ساتھ ترکیب کھانے کی طاقت، وزن جوہر کی زیادتی کے ساتھ ساتھ گھٹتی جاتی ہے۔ چنانچہ کلورین اور ہائیڈروجن معمولی تپش پر ترکیب کھا جاتے ہیں۔ برہمن اور ہائیڈروجن کو ترکیب دینے کے لئے حرارت درکار ہے۔ اور آئیوڈین اور ہائیڈروجن کو تیز حرارت پہنچانی پڑتی ہے۔ علاوہ برہمن ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen chloride) ہائیڈروجن برومائڈ (Hydrogen bromide) اور ہائیڈروجن آئیوڈائیڈ (Hydrogen iodide) کا قیام اسی ترتیب سے گھٹتا جاتا ہے جس ترتیب سے یہ نام لکھے گئے ہیں۔ چنانچہ ہائیڈروجن آئیوڈائیڈ کو نرم نرم آنچ دو تو وہ اسی سے پھٹ کر اپنے اجزائے ترکیبی میں بٹ جاتا ہے۔ ہائیڈروجن برومائڈ کو پھاڑنے کے لئے اس سے زیادہ حرارت درکار ہے۔ اور ہائیڈروجن کلورائیڈ کا یہ حال ہے کہ جب تک بہت بلند تپش پر نہ پہنچا دیا جائے اُس کا تجزیہ ممکن نہیں۔ ان مرکبات کی ہائیڈروجن کے جوہر کو پوٹاسیئم اور سوڈیم اُس کی جگہ سے ہٹا کر خود اُس کے قائم مقام بن جاتے

ہیں۔ اور اس قسم کے مرکب پیدا کرتے ہیں جو معمولی نمک سے بہت مشابہ ہیں۔ اسی بناء پر ہم نے ان عناصر کے لئے کوئنجن (Loun = لون = نمک + جن مشتق از جننا) کا نام تجویز کیا ہے۔

کوئنجنی ٹریشوں سے جو چاندی کے نمک پیدا ہوتے ہیں ان کا مقابلہ بھی دلچسپی سے خالی نہیں۔ یہ تینوں نمک پانی میں ناقابلِ حل ہیں۔ اور نائٹریک (Nitric) ٹریشہ میں بھی حل نہیں ہوتے۔ اس لئے جب ان تین کوئنجنوں کے ہائیڈر (Hydr) ٹریشہ کے محلول یا ان کے ہائیڈر (Hydr) ٹریشہ کے کسی قابلِ حل نمک کے محلول میں سلور نائٹریٹ (Silver nitrate) کا محلول ملایا جاتا ہے تو چاندی کا کوئنجنی نمک رسوب بن جاتا ہے۔ تغیروں کی تعبیر حسبِ ذیل ہے:—



ہائیڈروکلورک ٹریشہ

Hydrochloric

سلور کلورائیڈ

Silver chloride



ہائیڈروبرومک ٹریشہ

Hydrobromic

سلور برومائیڈ

Silver bromide



ہائیڈرائوڈک ٹریشہ

سلور آئیوڈائیڈ

یہاں تک صاف معلوم ہوتا ہے کہ چاندی کے کوئجنی نمکوں میں بوری مشابہت ہے۔ لیکن ان نمکوں کے خواص میں بھی تدرج پایا جاتا ہے۔ ان نمکوں کے رنگ دیکھو اور اس بات پر غور کرو کہ امونیا (Ammonia) ان نمکوں پر کس طرح عمل کرتی ہے تو یہ تدرج بخوبی واضح ہو جائیگا۔

**رنگ :-**

سلور کلورائیڈ (Silver chloride) سفید  
 سلور برومائیڈ (Silver bromide) زردی مائل سفید  
 سلور آئیوڈائیڈ (Silver iodide) ترنجبی زرد

### امونیا کا عمل :-

سلور کلورائیڈ { ہلکائے ہوئے امونیا میں حل ہو جاتا ہے۔ اور یہ حالت حل ہوتا ہے۔  
 سلور برومائیڈ { طاقتور امونیا میں حل ہوتا ہے۔ اور بمشکل حل ہوتا ہے۔  
 سلور آئیوڈائیڈ { امونیا میں ناقابل حل ہے۔

جوں جوں وزن جوہر بڑھتا ہے کوئجنوں کی طبیعت میں آکسیجن کے ساتھ ترکیب کھانے کا تقاضا بھی بڑھتا جاتا ہے۔ چنانچہ کلورین کا یہ حال ہے کہ آکسیجن کے ساتھ صرف بالواسطہ ترکیب کھاتی ہے۔ اور اس سے جو آکسائیڈز (Oxides) بنتے ہیں وہ غیر قائم ہوتے ہیں۔ آئیوڈین کا حال اس کے برعکس ہے وہ نائٹرک (Nitric) ترشہ سے براہ راست آکسائیڈ (Oxidise) ہو جاتی ہے۔ اور اس کا آکسائیڈ (Oxide)

کلورین کے آکسائیڈز (Oxides) کے مقابلہ میں بہت زیادہ قائم ہے۔ برومین کا ابھی تک کوئی آکسائیڈ (Oxide) معلوم نہیں ہوا۔ اس اعتبار سے یہاں بھی برومین کا حال کلورین اور آئیوڈین کے بین بین ہے۔ پانی کے ساتھ لوہنجنوں کا طرز تعامل دیکھو تو اس میں بھی خواص کا تدریج نظر آئیگا۔ کلورین کا یہ حال ہے کہ سورج کی روشنی میں پانی کو آہستہ آہستہ تحلیل کرتی جاتی ہے جس سے آکسیجن آزاد ہوتی جاتی ہے۔ برومین بھی اسی طرح عمل کرتی ہے لیکن اس کا عمل مقابلہ سست ہوتا ہے۔ اور آئیوڈین پانی پر کوئی عمل نہیں کرتی۔

### ۱۹۳۔ دُنیا میں لوہنجنوں کا وقوع

لوہنجن عناصر اس قدر عام ہیں کہ دُنیا میں آزادی کی حالت میں کہیں نہیں ملتے۔ جہاں ملتے ہیں کسی نہ کسی عنصر کے ساتھ ترکیب کھائے ہوئے ملتے ہیں۔ چنانچہ بعض دھاتوں کے ساتھ ترکیب کھانے سے جو ان کے مرکب بنتے ہیں وہ دُنیا کے مختلف مقامات پر بہ افراط پائے جاتے ہیں۔ ان دھاتوں میں سوڈیم (Sodium) پوٹاشیم (Potassium) میگنیشیم (Magnesium) اور کیلسیم (Calcium) کا درجہ سب سے بڑھا ہوا ہے۔ کلورین کے مرکبات بہت افراط سے ملتے ہیں۔ لیکن برومین اور آئیوڈین کے مرکبات صرف تھوڑی تھوڑی سی مقداروں میں پائے جاتے ہیں۔



سمندر کے پانی میں ان تینوں عناصر کے مرکب ملے ہوئے ہیں جن میں سوڈیم کلورائیڈ (Sodium chloride) کی زیادہ کثرت ہے۔ برومائیڈز (Bromides) اور آیوڈائیڈز (Iodides) کی صرف خفیف خفیف سی مقداریں ہیں۔ لوہجھوں کے دھاتی مرکبات، خصوصاً کلورائیڈز (Chlorides) معدنی پانیوں میں بھی گھلے ہوئے ہوتے ہیں۔ چنانچہ جرمنی میں اسٹاسفورت کے مقام پر پانی میں جو نمک تہ نشین ہوتے ہیں ان میں زیادہ تر پوٹاشیئم اور میگنیشیئم کے کلورائیڈز (Chlorides) ہوتے ہیں جن کے ساتھ برومائیڈز (Bromides) کی بھی کچھ مقدار ملی رہتی ہے۔ تجارتی کاروبار کے لئے جو برومین تیار کی جاتی ہے وہ اسی مقام پر اور ان ہی برومائیڈز (Bromides) سے تیار ہوتی ہے۔ چلی اور پیرو میں سوڈیم نائٹریٹ (Sodium nitrate) کی بہت کثرت ہے۔ اس نمک کے ساتھ تھوڑا سا سوڈیم آیوڈائیڈ (Sodium iodide) بھی ملا ہوا ہوتا ہے۔ آیوڈین زیادہ تر اسی سے حاصل کی جاتی ہے۔ اسکاٹ لینڈ میں آیوڈین بحری نباتات سے نکالتے ہیں۔ ان میں اس عنصر کی ذرا ذرا سی مقداریں آیوڈائیڈز (Iodides) کی شکل میں ہوتی ہیں۔

Stassfurt

۱۰

Chili

۱۱

Scotland

۱۲

Peru

۱۳

اس بات کو بھی یاد رکھنا چاہئے کہ آزاد ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) ترشہ، معدہ کی رطوبت کا جزو اعظم ہے۔

## پندرہویں فصل کے متعلق سوالات

۱۔ مفصل بیان کرو کہ ذیل کی صورتوں میں کیا کیا باتیں مشاہدہ میں آئیں گی۔ بیان کے ساتھ ساتھ تغیرات کی بھی تشریح کرتے جاؤ۔۔۔

(۱) امتحانی نلی میں معمولی نمک رکھ کر اُس پر

طاقور سلفیورک (Sulphuric) ترشہ ڈال دیا جائے۔

(ب) سینڈور کو ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) گیس میں

گرم کیا جائے۔

۲۔ مفصل بیان کرو کہ ہائیڈروکلورک گیس کس طرح

تیار کرو گے۔ اور اُسے اُستوانیوں میں کس طرح بھرو گے۔

آلہ جو اس مطلب کے لئے تیار کیا جائیگا اُس کی تصویر

بنا کر دکھاؤ۔ اس گیس کی موٹی موٹی خاصیتوں کی توضیح کے

لئے تم کون کون سا تجربہ کرو گے ؟

۳۔ تمہارے پاس اس بات کا کیا ثبوت ہے کہ

ہائیڈروکلورک گیس، ہائیڈروجن اور کلورین پر مشتمل ہے ؟

۴۔ کلورین تیار کرنے کا قاعدہ بیان کرو۔ اور بتاؤ

اس گیس کو کس طرح جمع کیا جائیگا۔ اس گیس کے اہم خواص کی توضیح کے لئے چند تجربے بیان کرو۔

۵۔ ہائیڈروکلورک گیس کا طاقتور آبی محلول تیار کرنا ہو تو اس کے لئے کیا تدبیر کرنا چاہئے؟ ضروری آلات کی تصویر بنا کر دکھاؤ۔ اس محلول کا تھوڑا تھوڑا حصہ مندرجہ ذیل اشیاء پر ڈالا جائے تو اس کا کیا نتیجہ ہوگا:-

(۱) گھنٹی دار جست۔

(ب) سلورنائٹریٹ (Silver nitrate) کا محلول۔

(ج) دھاتی پارا۔

(د) لہجوں۔

۶۔ ذیل کی چیزیں خشک کلورین کی اُستوانیوں میں داخل کی جائیں تو کیا کیا باتیں مشاہدہ میں آئیں گی؟ جہاں تک تم سے ممکن ہو تغیرات کی بھی تشریح کرتے جاؤ:-

(۱) فاسفورس (Phosphorus)

(ب) جلتی ہوئی موم بتی۔

(ج) جلتی ہوئی ہائیڈروجن کی رو۔

(د) تانبے کا سفوف۔

(۵) خشک لیمسی کاغذ۔

(۶) مرطوب لیمسی کاغذ۔

۷۔ ذیل کی چیزوں پر ہائیڈروکلورک تڑشہ کس طرح عمل کرتا ہے؟

(۱) مینگنائیز ڈائی آکسائیڈ (Manganese dioxide)

(ب) بیریم پراکسائیڈ (Barium peroxide)

۸۔ ہائیڈروکلورک ٹرٹھ اور سیٹھور کے تعامل کی تحقیقات منظور ہو تو اس کے لئے تم کیا طریقہ اختیار کرو گے؟ اس تعامل سے ہمیں کون کون سے نتائج کی توقع ہے۔

۹۔ اگر تجربہ سے یہ بات ثابت کرنا مقصود ہو کہ

ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen chloride) میں اُس کے نصف حجم کے برابر ہائیڈروجن ہوتی ہے تو اس کے لئے کیا طریقہ اختیار کرنا چاہئے؟

۱۰۔ ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen chloride) میں اُس کے

نصف حجم کے برابر ہائیڈروجن ہوتی ہے۔ اور نصف حجم کے برابر کلورین۔ اس مسئلہ کو تالیفاً تم کس طرح ثابت کرو گے؟  
۱۱۔ کلورین، برومین اور آئیوڈین کا ذیل کی باتوں میں مقابلہ کرو:-

(۱) طبیعی خواص۔

(ب) کیمیائی خواص۔

۱۲۔ مفصل بیان کرو کہ ذیل کی چیزوں پر مرکوز سلفیورک

(Sulphuric) ٹرٹھ کیا عمل کرتا ہے:-

(۱) پوٹاشیم کلورائیڈ (Potassium chloride)

(ب) پوٹاشیم آئیوڈائیڈ (Potassium iodide)

۱۳۔ امتحانی نلی میں رکھے ہوئے سوڈیم بروائیڈ

(Sodium bromide) پر مرکب سلفیورک (Sulphuric) ترشہ

ڈالا جائے تو کیا کیا باتیں مشاہدہ میں آئیں گی؟

۱۴۔ مفصل بیان کرو کہ پوٹاشیم بروائیڈ

(Potassium bromide) سے برومین (Bromine) کس طرح

تیار کرو گے؟ ضروری آلات کی تصویر بنا کر دکھاؤ۔

۱۵۔ چند ایسے مایعات کے نام بتاؤ جو برومین

اور آئیوڈین (Iodine) کو حل کر لیتے ہیں۔ یہ بھی بیان

کرو کہ ان مایعات میں محلولوں کا رنگ کیا ہوگا۔

برومین اور آئیوڈین، نشاستہ پر کس طرح عمل کرتی ہیں؟  
دونوں کے غلوں کا مقابلہ کرو۔

۱۶۔ مندرجہ ذیل اشیاء کے محلولوں پر کلورین

(Chlorine) کس طرح عمل کرتی ہے:-

(۱) پوٹاشیم بروائیڈ (Potassium bromide)۔

(ب) پوٹاشیم آئیوڈائیڈ (Potassium iodide)۔

(ج) سلفریٹڈ ہائیڈروجن (Sulphuretted hydrogen)۔

۱۷۔ ذیل کی چیزوں کے ساتھ آئیوڈین ملا دی جائے

تو اس کا کیا نتیجہ ہوگا؟

(۱) گندک

(ب) کلورین (Chlorine)

(ج) کاربن (Carbon)

(د) سلفریٹڈ ہائیڈروجن (Sulphuretted hydrogen)

۱۸۔ کلورین، برومین اور آئیوڈین کی تیاری کے لئے ایک عام قاعدہ بیان کرو۔

۱۹۔ کیا مندرجہ ذیل چیزوں پر (۱) سرد، ہلکایا ہوا ہائیڈروکلورک تڑشہ (۲) گرم، طاقتور ہائیڈروکلورک تڑشہ، کچھ عمل کرتا ہے؟ اگر عمل کرتا ہے تو کس طرح کرتا ہے:-

(۱) جست

(ب) ایلومینیم (Aluminium)

(ج) سونا

(د) سیسہ

(۵) تانبا

(۶) قلعی

۲۰۔ وضاتی کلورائیڈز (Chlorides) کی تیاری کے عام

قاعدے مختصر طور پر بیان کرو۔ اور ساتھ ساتھ مساواتیں بھی درج کرتے جاؤ۔

۲۱۔ وسیع پیمانہ پر ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) تڑشہ تیار کرنے کا کیا قاعدہ ہے؟ تجارتی ہائیڈروکلورک تڑشہ میں زیادہ تر کن چیزوں کا کوٹ ہوتا ہے؟

۲۲۔ مفصل بیان کرو کہ ہائیڈروکلورک تڑشہ کہاں کہاں استعمال ہوتا ہے۔

# سولہویں فصل

نائیٹروجن — گڑہ ہوائی — امونیا۔

نائیٹروجن

NITROGEN

$N_2$

۱۹۴ — وقوع — نائیٹروجن

( Nitrogen ) گڑہ ہوائی میں پائی جاتی ہے۔ اور اُس میں جمّا  $\frac{۱}{۲}$  کے قریب یہ گیس ہے۔ باقی  $\frac{۱}{۲}$  آکسیجن ہے۔ حیوانی اور نباتی ریشوں کی ترکیب میں یہ عنصر بافراط داخل نہیں۔ تاہم اس میں شک نہیں کہ نائیٹروجن ان ریشوں کا نہایت ضروری اور مستقل جزو ترکیبی ہے۔ نباتات بیشتر زمین سے نائیٹروجن حاصل کرتے ہیں

جس میں نائیٹرک (Nitric) تھمشہ، نائیٹریٹس (Nitrates) اور امونیئم (Ammonium) کے نمکوں کی خفیف خفیف سی مقداریں ہمیشہ موجود رہتی ہیں۔ نائیٹروجن (Nitrogen) براہ راست حیوانات کا جزو بدن نہیں بنتی۔ حیوانات میں وہ سب کی سب نباتات سے آتی ہے۔

### ۱۹۵۔ نائیٹروجن کی تیاری

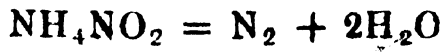
تجربہ ۱۶۔ وٹک وٹک میں تم دیکھ چکے ہو کہ لوہے میگنیشیم (Magnesium) یا فاسفورس (Phosphorus) کی مدد سے ہوا میں سے آکسیجن جدا کر سکتے ہیں۔ پھر تجربہ ۲۲ میں ہم نے اس مطلب کے لئے ایک زیادہ سہل قاعدہ بھی بیان کیا تھا جس میں یہ بتایا گیا تھا کہ آتشی شیشہ کی ٹلی میں تانبا رکھ کر گرم کرنا چاہئے۔ اور گرم کئے ہوئے تانبے پر سے ہوا گزارنی چاہئے۔ لیکن اس طرح جو نائیٹروجن حاصل ہوگی وہ غیر خالص ہوگی۔ کیونکہ ہوا میں نائیٹروجن اور آکسیجن کے علاوہ اور چند غیر عامل گیسیں بھی موجود ہیں۔ جن میں آرگن (Argon) (دفعہ ۲۰۶) کی مقدار سب سے زیادہ ہے۔

خالص نائیٹروجن تیار کرنے کا بہترین قاعدہ یہ

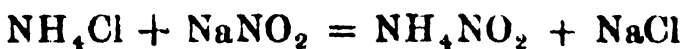
۱۹۵ "س" جمع کی علامت ہے۔



ہے کہ امونیئم نائیٹرائیٹ  $\text{NH}_4\text{NO}_2$  (Ammonium nitrite) کو گرم کیا جائے۔ یہ مرکب حرارت کھا کر حسب مساوات ذیل تحلیل ہو جاتا ہے :-



لیکن امونیئم نائیٹرائیٹ (Ammonium nitrite) ایک غیر قائم مرکب ہے۔ علاوہ بریں اُس پر لاگت بھی زیادہ آتی ہے۔ اس لئے بنا بنایا امونیئم نائیٹرائیٹ (Ammonium nitrite) استعمال کرنے کی بجائے اسے عین وقت پر تیار کر لینا زیادہ مناسب ہے۔ اس مطلب کے لئے امونیئم کلورائیڈ  $\text{NH}_4\text{Cl}$  (Ammonium chloride) اور سوڈیئم نائیٹرائیٹ (Sodium nitrite) کو ملا کر گرم کرنا چاہئے۔ یہ دونوں نمک قیام پذیر ہیں۔ اور مقابلہ سستے بھی ہیں۔ جب ان دونوں مرکبوں کو ملا کر گرم کیا جاتا ہے تو ان میں دو طرفہ تحلیل ہوتی ہے جس سے امونیئم نائیٹرائیٹ (Ammonium nitrite) اور سوڈیئم کلورائیڈ (Sodium chloride) بن جاتے ہیں۔ لیکن امونیئم نائیٹرائیٹ (Ammonium nitrite) چونکہ غیر قائم مرکب ہے اور تجربہ کی تپش پر اُس کی بقا ممکن نہیں، اس لئے وہ پھٹ کر نائیٹروجن اور پانی میں بٹ جاتا ہے :-



تجربہ ۲۰۴ — پھوٹی سی صراحی میں ۱۵

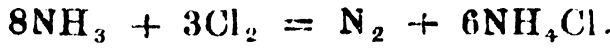
گرام سوڈیم نائیٹرائٹ (Sodium nitrite) اور ۱۰ گرام  
امونیم کلورائیڈ (Ammonium chloride) رکھ کر اُس میں  
.. اکعب سمر کے قریب پانی ڈالو۔ پھر صراحی کا منہ  
ایک ایسے کاگ سے بند کر دو جس میں زکاس نلی لگی  
ہوئی ہو۔ اور صراحی کو قریب کے استادہ پر رکھ کر نرم نرم  
آبیج دو۔ نائیٹروجن پانی میں ناقابلِ حل ہے۔ اس لئے پانی  
پر اسے بخوبی جمع کر سکتے ہیں۔

جلتی ہوئی کھپچی اور چُونے کے پانی سے تجربے کر کے  
ثابت کرو کہ یہ گیس نائیٹروجن ہے۔ جلتی ہوئی کھپچی گیس  
میں داخل ہو کر بجھ جائیگی۔ اور چُونے کے پانی سے  
اس بات کا پتہ چل جائیگا کہ یہ گیس کاربن ڈائی آکسائیڈ  
(Carbon dioxide) نہیں ہے۔

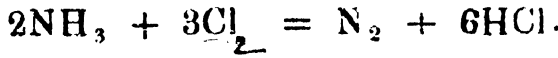
نائیٹروجن کو خشک کرنا منظور ہو تو اُسے سلفیورک  
(Sulphuric) ترشہ کی دھون بوتل میں سے گزار کر پارے  
پر جمع کرنا چاہئے۔

امونیا (Ammonia) کے مرکب محلول پر کلورین  
کے عمل کرنے سے بھی نائیٹروجن حاصل ہو سکتی ہے۔  
اس تجربہ میں شروع سے اخیر تک امونیا (Ammonia)  
کا بہت بڑی مقدار میں موجود ہونا ضروری ہے۔ یہ احتیاط  
ملحوظ نہ ہوگی تو نائیٹروجن کا کلورائیڈ (Chloride)

بن جائیگا۔ اور وہ ایک خطرناک دھماکو چیز ہے :-



یہ تعامل حقیقت میں دو درجوں میں پورا ہوتا ہے :-



### ۱۹۶۔ نائیٹروجن کے خواص

نائیٹروجن ایک بے رنگ اور بے مزہ گیس ہے۔ یہ گیس نہ مُہِ حیات ہے نہ مُہِ احتراق۔ معمولی حالتوں میں آکسیجن کے ساتھ ترکیب نہیں کھاتی۔ ہاں اگر ان گیسوں کے آمیزہ میں سے برقی شرارے گزارے جائیں تو اس صورت میں البتہ ترکیب کھا جاتی ہیں۔ اور نائیٹروجن پر آکسائیڈ  $\text{NO}_2$  (Nitrogen peroxide) بنا دیتی ہیں۔

نائیٹروجن ہوا سے قدرے ہلکی ہے۔ اور بڑی مشکل سے ہتھی میں آکر ایج بنتی ہے۔ پانی میں اس کی قابلیت حل نہایت خفیف ہے۔ اور آکسیجن کی بہ نسبت بہت کم حل ہوتی ہے (دیکھو دفعہ ۱۳۶)۔

نائیٹروجن کی سب سے بڑی خصوصیت اس کی غیر عاملیت ہے۔ لیکن بعض عناصر ایسے بھی ہیں جن کے ساتھ وہ براہ راست ترکیب کھا لیتی ہے۔ چنانچہ میگنیشیم (Magnesium) کیلشیم (Calcium) اور بورون (Baron) ، ان عناصر کی مثالیں ہیں۔ بیریم (Barium) ،

اسٹرانٹیم (Strontium) لیتھیم (Lithium) ، ایلومینیم (Aluminium) ،  
سلیکون (Silicon) ، کاربن (Carbon) اور ہائیڈروجن (Hydrogen) کے  
ساتھ بھی نائٹروجن براہ راست ترکیب کھاتی ہے ۔

## کرہ ہوائی

۱۹۷۔ زمین کے گردا گرد جو گیسوں کا غلاف محیط ہے اُس کے اجزائے اعظم نائٹروجن اور آکسیجن ہیں۔ ان کے علاوہ آرگن (Argon) ، آبی بخارات ، کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) ، امونیا (Ammonia) اور بعض اور گیسوں کی بھی کچھ مقدار موجود رہتی ہے۔ لیکن ان چیزوں کی مقدار موقع اور محل کے ساتھ ساتھ بدلتی رہتی ہے۔ نائٹروجن اور آکسیجن کا یہ حال نہیں۔ جہاں کہیں سے بھی ہوا لے کر دیکھو نائٹروجن اور آکسیجن کے اضافی تناسبوں کا تغیر بہت خفیف سا ہوگا۔ نتائج مندرجہ ذیل پر غور کرو۔ اس سے یہ بات بخوبی واضح ہو جائیگی :-

## آکسیجن کا فی صدی تناسب، حجماً

یورپ کے مختلف حصوں { ۲۷ تجربوں کے نتائج کا اوسط ۲۰.۶۹۵ میں کئے ہوئے

قطبی سمندروں میں کئے ہوئے) ۱۷ تجربوں کے نتائج کا اوسط ۲۰.۶۹۰

... ۱۵ فٹ یا اس سے زیادہ { ۳ تجربوں کے نتائج کا اوسط ۲۰.۶۹۴ کی بلندی پر کئے ہوئے۔

۱۹۸۔ کرہ ہوائی کی ترکیب کی تشخیص، جما

\_\_\_\_\_ کرہ ہوائی کی جمی ترکیب معلوم کرنے کا ایک

سرسری سا قاعدہ تجربہ ۲۱۔ میں بیان ہو چکا ہے۔ لیکن

اس سے بہتر یہ ہے کہ ہوا کا کوئی معلوم حجم لے کر اس

کے ساتھ دو چند حجم کی ہائیڈروجن ملائی جائے۔ اور دونوں

کے آمیزہ کو گیس پیما میں برقی شرارے سے دھماکا جائے۔

ہائیڈروجن کے دو حجم آکسیجن کے ایک حجم کے ساتھ

مل کر آبی بخارات بنا دیئے جو بستگی میں آکر پانی

بن جائیگے۔ اس طرح حجم میں جو ایک تہائی کمی ہوگی

وہ اس بات کو تعبیر کریگی کہ ہوا میں آکسیجن کے حجم کا

یہ تناسب ہے۔

لیکن اس تجربہ میں پوری پوری صحت کا التزام

ممکن نہیں۔ کیونکہ نائٹروجن اور آکسیجن کا کچھ حصہ باہم

ترکیب کھا کر نائٹروجن پر آکسائیڈ (Nitrogen peroxide)

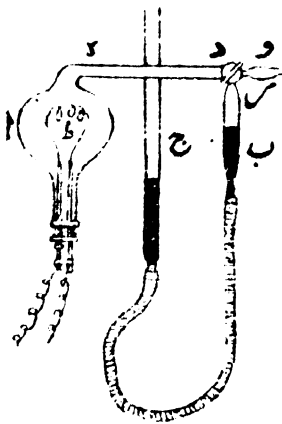
بنا دیتا ہے۔ اور یہ مرکب پانی کے ساتھ ترکیب کھا کر

نائٹریک (Nitric) ترشہ اور نائٹریس (Nitrous)

ترشہ بن جاتا ہے۔

اس مطلب کے لئے بہترین قاعدہ یہ ہے کہ

ہوا کا معلوم حجم بند فضاء میں رکھ کر اُس میں برقی رد کی مدد سے تانبے کا تار گرم کیا جائے۔ اس صورت میں آکسیجن، تانبے کے ساتھ ترکیب کھا کر ہوا سے جدا ہو جائیگی۔ اب اگر یہ معلوم ہے کہ تانبے کو گرم کرنے سے پہلے ہوا کی تپش اور اُس کے دباؤ کا کیا حال تھا تو تجربہ کے اخیر میں باقی ماندہ گیس کو ابتدائی تپش پر لا کر ہم اُس کا دباؤ معلوم کر سکتے ہیں۔ پھر کلیئہ بائل کے رد سے یہ معلوم کر لینا کچھ مشکل نہیں کہ ہوا میں آکسیجن کا حجم تناسب کیا ہے۔ یہ تجربہ جو آلی کے آلہ میں کیا جاتا ہے جس کی تصویر شکل ۶۳ میں دکھائی گئی ہے۔ اس میں تقریباً ۱۰۰ مکعب سمر گنٹاش کا ایک شیشہ کا بنا ہوا، جوفہ ہے جس کے ساتھ ۴ ایک ریگاس نلی لگی ہوئی ہے۔ ریگاس نلی



شکل ۶۳  
کرہ ہوائی کی حجمی ترکیب

کے سرے کے قریب ۵ ایک تبراہی ڈاٹ ہے۔ یہ ڈاٹ ایک طرف ایک چھوٹی سی نلی و کے ساتھ ملی ہوئی ہے جس کا سر اُکھلا ہے۔ اور دوسری طرف اس کا تعلق ایک داب نما کے ساتھ ہے۔ داب نما میں ب اور ج

دو شیشہ کی نلیاں ہیں جو بڑکی نلی سے ملا دی گئی ہیں۔  
 نلی ج کا آزاد ہوا کرہ ہوائی کی طرف کھلا ہوا ہے۔ داب ناما  
 میں پارا ڈال دیا گیا ہے۔ نلی ج کو صوب خواہش اوپر اٹھا  
 سکتے ہیں اور نیچے کی طرف بھی لا سکتے ہیں۔ اس نلی  
 کے پیچھے ایک پیمانہ کھڑا کر دو تو اس کی مدد سے پارے  
 کی بلندی معلوم ہو سکتی ہے۔ ڈاٹ چونکہ تراہی ہے اس  
 لئے ہم اسے یوں ترتیب دے سکتے ہیں کہ ا کا و  
 اور ب میں سے کسی ایک کے ساتھ تعلق ہو جائے یا  
 دونوں کے ساتھ اس کا تعلق نہ رہے۔

تجربہ کے وقت جوہ میں خشک ہوا بھر دو۔  
 اس کا قاعدہ یہ ہے کہ ڈاٹ د کو گھما کر ا کا و کے ساتھ  
 تعلق پیدا کرو۔ اور و کے ساتھ ہوا پمپ لگا کر ا کی  
 ہوا خارج کر لو۔ پھر مرٹیکز سلفورک (Sulphuric) ترشہ میں  
 سے گزار کر خشک کی ہوئی ہوا اس میں و کے رستے  
 داخل کرو۔ اس کے بعد جوہ کو پگھلتے ہوئے بیج میں رکھو  
 تاکہ گیس کی پیش ہر پر آجائے۔ جب یہ مطلب حاصل  
 ہو جائے تو نلی ج کو یہاں تک اوپر اٹھاؤ کہ نلی ب  
 میں پارا عین چوٹی تک پہنچ جائے۔ شکل میں یہ مقام سا  
 سے تعبیر کیا گیا ہے۔ اس دوران میں ڈاٹ کو اس طرح  
 گھما دینا چاہئے کہ ا کا تعلق صرف ب کے ساتھ رہے۔  
 اب ج میں پارے کی بلندی دیکھ لو۔ اور بار بیما کو بھی

پڑھ لو۔ ب اور ج میں جو پارے کی بلندیاں ہیں اُن کے فرق کو بارپیا کی بلندی کے ساتھ ملا دینے سے جوفہ ۱ کی گیس کا دباؤ معلوم ہو جائیگا۔

انتبال۔۔۔ اس بات کو یاد رکھنا چاہئے

کہ نلی ج میں پارے کی چوٹی اگر نقطہ مں سے اُوپر ہے  
تو فرقِ مذکور کو بارِ پیمائی کی بلندی کے ساتھ جمع کرنا ہوگا۔ اور اگر  
ج میں پارے کی چوٹی نقطہ مں سے نیچے ہے تو فرقِ مذکور کو  
بارِ پیمائی کی بلندی میں سے تفریق کرنا پڑیگا۔

دباؤ معلوم کر لینے کے بعد ڈاٹ کو اس طرح گٹھاؤ کہ  
جوفہ، ب اور و دونوں سے بے تعلق ہو جائے۔ پھر  
منج کو ہٹالو۔ اور تانبے کے مرغولہ ط کو اس میں سے  
برقی رد گزار کر گرم کرو۔ جوفہ کی آکسیجن تانبے کے ساتھ  
ترکیب کھا کر کاپر آکسائیڈ (Copper oxide) بنا دیگی۔ اس کے  
بعد جوفہ کو پھر پگھلتے ہوئے منج میں رکھو۔ اور گیس کی  
پیش کو دھڑ پر لے آؤ۔ اس دوران میں نلی ج کو بہت  
نیچے لے آنا چاہئے تاکہ ڈاٹ کو کھول دینے پر پارا افقی  
نلی میں نہ گھسنے پائے۔ اس احتیاط کو مدنظر رکھ لینے  
کے بعد ڈاٹ کو گٹھا کر ۱ اور ب میں تعلق پیدا کر دو  
اور ج کو احتیاط کے ساتھ اوپر اٹھاؤ کہ ب میں پارے  
کی چوٹی عین نقطہ ص پر پہنچ جائے۔ پھر نلی ج میں  
پارے کی بلندی دیکھ کر باقی ماندہ گیس کا دباؤ حسب



قاعدہ معلوم کر لو۔

فرض کرو کہ ابتدائی دباؤ  $D$  تھا۔ اور اخیر میں  $d$  رہ گیا ہے۔ پھر اس سے ظاہر ہے کہ آکسیجن کے نکل جانے کی وجہ سے دباؤ میں  $(D - d)$  کی کمی ہوئی ہے۔ اور یہ معلوم ہے کہ تیش دونوں صورتوں میں وہی ہے۔ ہر تھی۔ لہذا ہوا میں آکسیجن کا حجم فی صدی حسب ذیل ہوگا:-

$$\frac{D - d}{D} \times 100$$

۱۹۹- کرہ ہوائی کی ترکیب کی تشخیص، وزن

یہ مطلب ہوا کو، حرارت سے سُرخ کر دیئے ہوئے تانبے، پر گزارنے سے حاصل ہو سکتا ہے۔ تجربہ بالا کی طرح یہاں بھی ہوا کی آکسیجن تانبے کے ساتھ ترکیب کھا جائیگی۔

ہوا کو پہلے 'کاوی پوٹاش' (Potash) اور 'مرکز سلفیورک

(Sulphuric) ترقضہ میں سے گزار کر کاربن ڈائی آکسائیڈ

(Carbon dioxide) اور رطوبت سے پاک کر لینا چاہئے۔

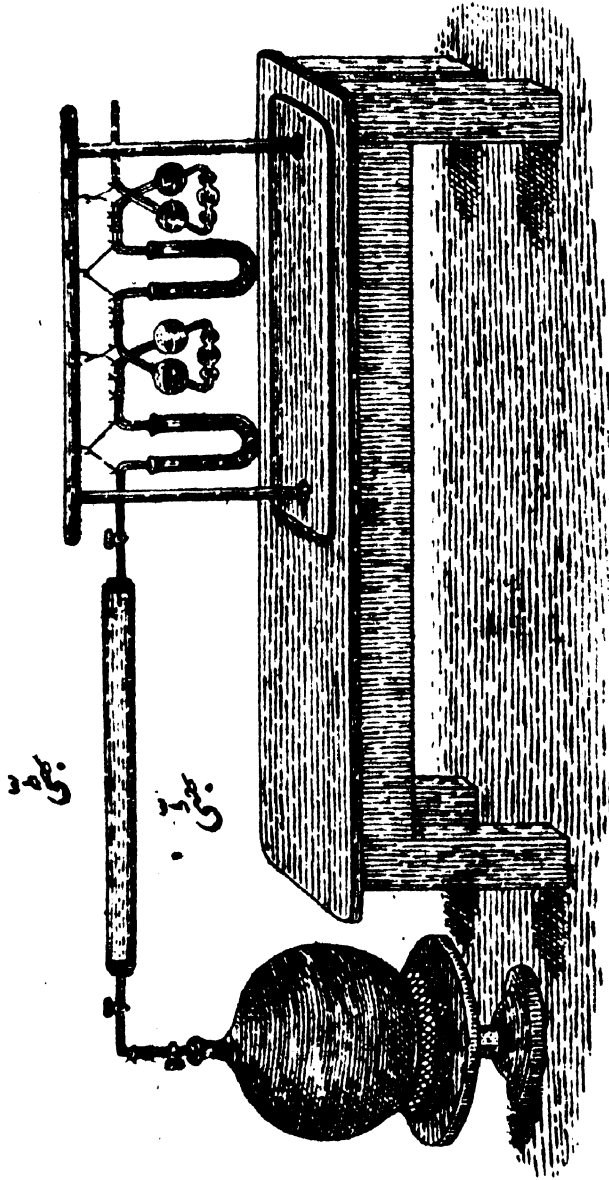
اس مطلب کے لئے جو آلہ استعمال ہوتا ہے اُس کی تصویر

منسل ۶۴ میں دکھائی گئی ہے۔ اس میں ایک بڑا سا

شیخہ کا جوفہ ہے جس کے ساتھ آتشی فیشہ کی نلی لگا دی

گئی ہے۔ اس نلی میں تانبا رکھا جاتا ہے۔ اور نلی کو بھٹی

میں رکھ کر گرم کرتے ہیں۔ جوفہ میں پہلے عمدہ ہوا پمپ سے



کرہ ہوائی کی دزنی ترکیب  
شکل ۶۲

نکاح  
نکاح

خلا پیدا کر لیتے ہیں۔ پھر ڈاٹ بند کر کے اُسے احتیاط سے تول لیتے ہیں۔ اسی طرح تانبے والی نلی میں خلا پیدا کر کے اُس کا بھی وزن کر لیتے ہیں۔ اس کے بعد تانبے کو گرم کرتے ہیں۔ جب تانبا گرم ہو جاتا ہے تو جوفہ کی ڈاٹ اس قدر کھولتے ہیں کہ نلی میں سے خالص ہوا کی دھیمی سی رو چلنے لگتی ہے۔ جو نلی سے گزر کر نیشہ کے جوفہ میں چلی جاتی ہے۔ نلی میں اس ہوا کی آکسیجن، تانبے کے ساتھ مل کر رہ جاتی ہے۔ اور اگر تجربہ میں پوری احتیاط مد نظر ہے تو جوفہ میں صرف نائیٹروجن اور آرگن (Argon) وغیرہ پہنچتی ہیں۔

جب آلہ بالکل ٹھنڈا ہو جاتا ہے تو جوفہ کو دوبارہ تولتے ہیں۔ اس کے وزن میں جو اضافہ ہوتا ہے وہ نائیٹروجن اور آرگن (Argon) وغیرہ کا وزن ہے۔ اسی طرح نلی کو بھی دوبارہ تولتے ہیں۔ اور اس سے آکسیجن کا وزن معلوم ہو جاتا ہے۔ پھر ہوا پمپ کے ذریعہ نلی میں خلا پیدا کرتے ہیں۔ اس سے نائیٹروجن اور آرگن (Argon) وغیرہ کا جو ذرا سا حصہ نلی میں باقی رہ گیا ہوتا ہے وہ بھی خارج ہو جاتا ہے۔ اس کے بعد نلی کو پھر تولتے ہیں۔ وزن میں جو کمی ہوتی ہے اُسے جوفہ کے اضافہ وزن کے ساتھ ملا کر نائیٹروجن اور آرگن (Argon) وغیرہ کا مجموعی وزن معلوم کر لیتے ہیں۔

آکسیجن کا وزن خلا داسر نلی کے وزنوں کے فرق سے حاصل ہوتا ہے۔

اسی طرح کے کئی تجربوں سے حاصل کئے ہوئے نتائج کی بناء پر ہوا کی وزنی ترکیب حسب ذیل ہے:-

نائیٹروجن اور آرگن وغیرہ

۷۹.۹۵

۲۰.۰۵

آکسیجن

۲۰۰۔ ہوا میں آبی بخارات

آبی بخارات کی مقدار ہوا کی تپش اور اس کے درجہ سیری کے ساتھ ساتھ بدلتی رہتی ہے۔ جب تپش بڑھتی ہے تو ہوا کو سیر ہونے کے لئے زیادہ رطوبت درکار ہوتی ہے۔ بحساب اوسط دیکھا جائے تو رطوبت کی مقدار چھٹاویں صدی سے کچھ کم رہتی ہے۔ لیکن جو اقلیمیں گرم اور مرطوب ہیں وہاں ۴ فی صدی تک بھی پہنچ جاتی ہے۔

رطوبت کی مقدار نقطہ شبنم کے مشاہدوں سے

معلوم ہو سکتی ہے۔ یا دوسرا قاعدہ یہ ہے کہ معلوم حجم کی ہوا لاٹما نلیوں میں رکھے ہوئے کیلسیئم کلورائیڈ (Calcium chloride) میں سے گزاری جائے اور یہ دیکھ

لیا جائے کہ نلیوں کے وزن میں کتنا اضافہ ہوا ہے۔ ہوا میں آبی بخارات کی جو مقدار سما سکتی ہے

لہ دیکھو کتب طبیعات۔

اُس کا اندازہ اس سے بھی ہو سکتا ہے کہ اکمب میل ہوا ۲۵ مہر پر سیر ہو جائے تو اُسے ٹھنڈا کر کے ۹ مہر پر لے آنے سے ... ۴۰۰ مہر ۱ ٹن (Ton) پانی حاصل ہوگا۔ لیکن ہوا کی بکابل سیری بہت شاذ ہوتی ہے۔ تاہم اس میں شک نہیں کہ کسی خاص تپش پر سیر کر دینے کے لئے جتنی رطوبت درکار ہے اُس کے برابر سے وہ کبھی کم نہیں رہتی۔

۲۰۱۔ ہوا میں کاربن ڈائی آکسائیڈ —

ہوا میں اس گیس کی مقدار مختلف مقامات پر مختلف ہوتی ہے۔ چنانچہ کھلے میدان کی ہوا کو دیکھو تو اُس میں یہ گیس جمائین سے لے کر چار فی ... ۱۰ ہوتی ہے۔ اور اگر شہروں کی ہوا کو دیکھو تو وہاں اس کی مقدار اس سے بہت زیادہ پائی جاتی ہے یہاں تک کہ بعض حالتوں میں جمائین سات آٹھ فی ... ۱۰ تک پہنچ جاتی ہے۔ سکونت کے مکان جن میں ہوا کی آمد و رفت کا انتظام اچھا نہیں ہوتا اُن میں اس کی مقدار معمول سے دس گنا تک بھی پہنچ جاتی ہے۔

ہوا میں کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide)

کی مقدار کا علم نہایت ضروری ہے۔ اور سکونت کے مکانوں کے متعلق اس علم کی ضرورت اور بھی زیادہ ہوتی ہے۔ یہ گیس صحت کے لئے بہت مضر ہے۔

اس لئے جب تک یہ معلوم نہ ہو کہ مکان کے اندر صحت بخش ہوا میں اس گیس کا تناسب کیا ہے اُس وقت تک اس بات کا فیصلہ نہیں ہو سکتا کہ آیا مکان میں ہوا کی آمد و رفت کا انتظام خاطر خواہ ہے یا تازہ ہوا کی آمد کے لئے مزید انتظام کرنا چاہئے۔

ہوا میں کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide)

کی موجودگی کا امتحان کرنا ہو تو اُتھلی رکابی میں چھونے کا پانی ڈال کر رکھ دو۔ ذرا سی دیر میں پانی کی سطح پر پتلی سی جھٹلی آ جائیگی۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ ہوا کا کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) جب چھونے کے پانی کو چھوتا ہے تو اس سے کیلسیم کاربونیٹ (Calcium Carbonate) بن جاتا ہے اور وہ پانی میں ناقابلِ حل ہے



کیلسیم ہائیڈروآکسائیڈ

کیلسیم کاربونیٹ

ہوا میں کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide)

کی مقدار معلوم کرنے کے لئے بیرٹا (Baryta) کا پانی بھی استعمال ہو سکتا ہے بیرٹا ایک قلوئی چیز ہے۔ اس کے محلول کی طاقت معلوم کر لو۔ پھر محلول کا معلوم حجم لے کر ہوا کی نیبی ہوئی مقدار (مثلاً ۱۰ لیٹر) کے ساتھ رکھو اور خوب ہلاؤ۔ بیرٹا (Baryta) کا کچھ حصہ

ہوا کے کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) کے ساتھ  
 مل کر بیریم کاربونیٹ (Barium Carbonate) بن جائیگا۔ اور  
 باقی حصہ اپنے حال پر قائم رہیگا۔ چونکہ بیریم کاربونیٹ  
 (Barium Carbonate) ایک تبدیلی چیز ہے۔ اس لئے  
 محلول مذکور میں اب قلی کی مقدار کم ہوگی۔ اور ہوا میں  
 کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) کی مقدار جتنی  
 زیادہ ہوگی اتنا ہی زیادہ بیریم کاربونیٹ  
 (Barium Carbonate) میں تبدیل ہوگا۔ اور اسی نسبت  
 سے محلول کی قلیوی طاقت زیادہ گھٹ جائیگی۔ اب اگر  
 یہ معلوم کر لیا جائے کہ تجربہ کے بعد محلول کی قلیوی  
 طاقت کتنی رہ گئی ہے تو اس کی ابتدائی طاقت سے  
 مقابلہ کر کے ہوا میں کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide)  
 کا تناسب معلوم کر لینا کچھ مشکل نہیں۔

۲۰۲۔ ہوا میں اور لوٹ ————— ہوا

میں اور لوٹ مثلاً معلق گرد اور معلق کاربن (Carbon)‘  
 امونیا (Ammonia)‘ گندک کے مرکبات‘ ہائیڈرو کلورک  
 (Hydrochloric)‘ ترشہ اور کلورائیڈز (Chlorides)‘ وغیرہ‘  
 بہت کم مقدار میں پائے جاتے ہیں۔ اور مختلف مقامات  
 پر ان کی مقداروں میں اختلاف بھی زیادہ ہوتا ہے۔  
 بجلی کے طوفانوں میں نائٹروجن کے آکسائیڈز (Oxides)  
 بنتے ہیں۔ اور ان سے نائٹروس (Nitrous)‘ ترشہ اور

نائیٹرک (Nitric) نٹرشہ بن جاتے ہیں۔ اس قسم کے طوفانوں میں غالباً کچھ اوزون (Ozone) بھی پیدا ہوتی ہے۔ امونیا (Ammonia) کاربن (دھوئیں کی شکل میں) اور گندک کے مرکبات، شہروں کے قُرب و جوار کی ہوا میں زیادہ ملتے ہیں۔ یہ چیزیں کوئلے کے جلنے یا کوڑے کرکٹ کے سٹرنے سے پیدا ہوتی ہیں۔

ہائڈروکلورک (Hydrochloric) نٹرشہ اور کلورائیڈز (Chlorides) صناعی کاروبار کے طفیل ہوا کو ملتے ہیں۔ کلورائیڈز (Chlorides) کے ذرے سطح زمین پر سے اُڑ کر بھی ہوا میں چلے جاتے ہیں۔ اور سمندر کے پانی سے بھی ہوا میں آتے ہیں۔ چنانچہ آندھی کے طوفان میں جب سمندر کے قُرب و جوار کی ہوا کا امتحان کیا جاتا ہے تو اُس میں سوڈیم کلورائیڈ (Sodium chloride) کی مقدار معمول سے زیادہ ہوتی ہے۔

۲۰۳۔ حیوانی اور نباتی زندگی کا تعلق ہوا

کے ساتھ ————— سانس کی ہوا ٹھنڈے شیشہ کی سطح پر پھونکو تو شیشہ کی سطح ہنناک ہو جائیگی۔ اور یہی ہوا چُونے کے پانی میں سے گزارو تو وہ دُودیا ہو جائیگا۔ اس سے ہم ثابت کر سکتے ہیں کہ سانس کے رستے جو ہوا حیوانات کے پیچھے پٹروں سے ہو کر آتی ہے اُس میں بہت سی رطوبت اور کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide)



گیس ہوتی ہے۔ چنانچہ وہ ہوا جو انسان کے پھیپھڑوں میں سے ہو کر آتی ہے اس میں کاربن ڈائی آکسائیڈ کی مقدار معمولاً ۴ فی صدی سے بھی بڑھ جاتی ہے۔ اور یہ مقدار معمولی ہوا کی کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) گیس کے مقابلہ میں .. اگنا سے بھی زیادہ ہے۔

ہوا میں جن ذریعوں سے کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) آتا ہے وہ حسب ذیل ہیں :-

(۱) حیوانات اور نباتات کا تنفس۔

(ب) ایندھن کا احتراق۔

(ج) نامیاتی مادہ کا سڑنا۔

(د) زمین کے اندرونی اسباب۔

فیراڈے نے حساب لگا کر معلوم کیا ہے کہ ان ذریعوں سے روزانہ پچاس لاکھ ٹن کاربن ڈائی آکسائیڈ ہوا میں ملتا ہے۔ اس سے ظاہر ہے کہ ہوا میں بالتدییج کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) کی مقدار بڑھتی جاتی ہے اور آکسیجن کی مقدار گھٹتی جاتی ہے۔

لیکن صانع قدرت نے ساتھ ہی وہ اسباب بھی پیدا کر دیئے ہیں جو اس کے خلاف عمل کرتے رہتے ہیں۔ اور ہوا کو حیوانات کے مضر صحت ہونے سے

بجالیاتے ہیں۔ ان اسباب کی تفصیل حسب ذیل ہے :-

(۱) کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) نباتات

کی غذا ہے۔ تغذیہ کے وقت نباتات کا سبز رنگ مادہ (مخضرہ) سورج کی بالواسطہ یا بلاواسطہ روشنی میں کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) کو تحلیل کر دیتا ہے جس میں کاربن نباتات کی غذا بن جاتا ہے۔ اور آکسیجن آزاد ہو جاتی ہے۔

(ب) کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide)

پانی میں اعتدالاً قابل حل ہے۔ اس لئے مینڈ کی بوتلیاں اُسے ہوا میں سے جذب کر لیتی ہیں۔ علاوہ بریں سمندر اور زمین کی سطح پر کا پانی بھی اُسے جذب کرتا رہتا ہے۔ اس بات کا ٹھیک ٹھیک اندازہ کر لینا بہت مشکل ہے

کہ کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) کی ترکیب و

تحلیل کے عمل کس حد تک ایک دوسرے کا توڑ ہو سکتے ہیں۔ لیکن اس میں شک نہیں کہ گروہ ہوائی کے

کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) کو تحلیل کر

دینے میں نباتات کا حصہ نہایت اہم ہے۔ چنانچہ زندہ

نباتات کا امتحان کیا جائے تو اس امر کے متعلق کافی

شہادت مل سکتی ہے۔ علاوہ بریں جب یہ دیکھا جاتا ہے

کہ ہرے بھرے جنگلوں کے ارد گرد کی ہوا میں رات کے

وقت کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) کی مقدار

زیادہ ہوتی ہے اور دن کے وقت کم تو اس قیاس کو  
اور زیادہ تقویت ہو جاتی ہے۔ دن کے وقت پتے  
سورج کی روشنی میں ہوتے ہیں۔ اس لئے تغذیہ کا عمل  
جاری رہتا ہے۔ رات کے وقت تغذیہ کا عمل بند ہو  
جاتا ہے۔ اور صرف تنفس کا عمل جاری رہتا ہے۔

اس تقریر سے تم پر روشن ہو گیا ہو گا کہ حیوانات  
اور نباتات کا وجود ایک دوسرے کے لئے مُدِ حیات  
ہے۔ حیوانات، تنفس کے فعل سے نباتات کے لئے  
غذا تیار کرتے ہیں۔ اور نباتات، تغذیہ کے فعل سے  
ہوا کو صاف کر کے حیوانات کے لئے خوشگوار اور  
صحت بخش بنا دیتے ہیں۔ اس افادہ اور استفادہ کا  
تماشا دیکھنا ہو تو شیشہ کے چھوٹے سے بند مکان  
میں پانی ڈال کر اُس میں چھوٹے چھوٹے پودے  
لگاؤ۔ اور پانی میں پھلیاں رکھ دو۔ اور اس بات کا  
انتظام کرو کہ بند مکان کے اندر آفتاب کی شعاعیں  
پہنچتی رہیں۔ پھلیاں اور پودے دونوں اپنے اپنے حال  
پر زندہ رہیں گے۔

۲۰۴۔ ہوا، نائٹروجن اور آکسیجن کا مرکب

ہے یا آمیزہ؟ — تم دیکھ چکے ہو کہ کیمیائی مرکب  
میں ذیل کی خصوصیات پائی جاتی ہیں :-

۱۔ مرکب معین ترکیب کا مالک ہوتا ہے (مفک)۔

۲۔ مرکب کی ترکیب میں جو عناصر داخل ہوتے ہیں اُن کے وزن، اوزان، جواہر کے تناسب یا اوزان جواہر کے سادہ اضعاف ہوتے ہیں۔ یہ اصول نظریہ جواہر کا نتیجہ ہے (دیکھو ساتویں فصل)۔

۳۔ مرکب میں اُس کے اجزائے ترکیبی کے اپنے اپنے ذاتی خواص کم و بیش گم ہو جاتے ہیں۔ اور مرکب اپنے جداگانہ طبیعی اور کیمیائی خواص امتیازی کا مالک ہوتا ہے (دفعہ ۶۶)۔

۴۔ کیمیائی امتزاج کے وقت عموماً حرارت پیدا ہوتی ہے۔

۵۔ جب گیسوں کے امتزاج سے گیس مرکب بنتا ہے تو عموماً حجم گھٹ جاتا ہے :-

۲ حجم ہائیڈروجن + ۱ حجم آکسیجن = ۲ حجم آبی بخارات

۳ حجم ہائیڈروجن + ۱ حجم نائٹروجن = ۲ حجم امونیا

۶۔ کسی گیس کے سادہ طور پر پانی میں حل ہونے سے اُس کی کیمیائی ترکیب پر کوئی اثر

نہیں ہوتا۔ مثلاً امونیا (Ammonia)

یا کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) کو

پانی میں حل کر دیا جائے اور اس کے بعد محلول کو جوش دے کر گیس کو نکال دیا جائے

تو گیس کی خصوصیات یا ترکیب میں کوئی فرق نہ آئے گا۔

اب آؤ یہ دیکھیں کہ ہوا ان امتحانوں میں کہاں تک پوری اُترتی ہے :-

۱۔ ہوا کی ترکیب مختلف حالتوں میں مختلف ہوتی ہے۔ اس میں شک نہیں کہ یہ اختلاف نہایت خفیف ہوتا ہے لیکن کیمیائی مرکبات کی ترکیب میں تو ایسے خفیف خفیف اختلافات کی بھی گنجائش نہیں۔ اُن کی ترکیب ہمیشہ اور ہر حال میں معیّت ہوتی ہے۔

۲۔ ہوا میں وزن کے اعتبار سے نائٹروجن اور آکسیجن کے جو اضافی تناسب ہیں انہیں نائٹروجن اور آکسیجن کے اپنے اپنے وزن جو ہر پر تقسیم کر دو تو معلوم ہو جائیگا کہ آیا اُن میں کوئی سادہ ضعیفی رشتہ پایا جاتا ہے۔ ہوا میں ۲۳۶۰۰۵ فی صدی آکسیجن ہے اور باقی ۷۶۹۹۵ میں ۰۶۹۳۷ فی صدی آرگن (Argon) وغیرہ ہیں۔ اس بناء پر ہوا میں نائٹروجن اور ۷۶۹۹۵ - ۰۶۹۳۷ = ۷۶۹۰۵۸ فی صدی ہے۔

لہذا

$$۵۶۴۳۳ = \frac{۷۶۹۰۵۸}{۱۴} \quad \text{نائٹروجن}$$

$$۱۵۴۴۱ = \frac{۲۳۶۰۰۵}{۱۵۶۹۹} \quad \text{آکسیجن}$$

$$۱ : ۳۶۷۷ :: ۱۵۴۴۱ : ۵۶۴۳۳ \quad \text{اور}$$

یعنی تشریح کے نتیجہ کے ساتھ اگر تقریبی سا توافق پیدا کرنا ہو تو اس صورت میں بھی ہمیں ایک ایسا مرکب ماننا پڑیگا جس کا سالمی ضابطہ  $N_{15}O_4$  ہوگا ( $1:35.4 = 15.6:100$ )۔

ہوا میں نائٹروجن اور آکسیجن کا جو جمی تناسب ہے اُس پر غور کرو تو اُس سے بھی یہی نتیجہ قائم ہوگا۔

۳۔ ہوا میں نائٹروجن اور آکسیجن کے اپنے اپنے

امتیازی خواص موجود رہتے ہیں۔ اور اُن میں جو خفیف سافرق آتا ہے وہ ویسا ہی ہوتا ہے جیسا کہ آمیزوں میں پایا جاتا ہے۔ علاوہ بریں ہوا میں ان گیسوں کا جو تناسب ہے اُسی تناسب میں ہم خود ان گیسوں کو ملا دیں تو ان کے اختلاط سے جو چیز پیدا ہوتی ہے اُس میں وہی خواص پائے جاتے ہیں جو ہوا کے امتیازی خواص ہیں۔

۴۔ نائٹروجن اور آکسیجن کو ایک دوسرے کے ساتھ ملا دو تو دیرت پیدا نہیں ہوتی۔

۵۔ نائٹروجن اور آکسیجن کے ملانے سے حجم میں

کمی نہیں ہوتی۔

یہ بات بھی نگاہ میں رکھنے کے قابل ہے کہ

گرہ ہوائی کی کثافت بالادوسط دُہی بکلتی ہے جو اُس کے اجزائے ترکیبی کے آمیزہ کے لئے متصور ہے۔ مثلاً ہوا میں نائٹروجن اور آکسیجن کا جمی تناسب تخمیناً ۴:۱ ہے۔

لہذا

۴ حجم نائٹروجن کا وزن (کثافت = ۱۴) =  $۱۴ \times ۴ = ۵۶$  اِکائی

۱ حجم آکسیجن کا وزن (کثافت = ۱۶) =  $۱۶ \times ۱ = ۱۶$  اِکائی

اس سے ۵ حجم ہوا کا وزن =  $\frac{۵۶}{۵}$  اِکائی

لہذا ۱ حجم ہوا کا وزن =  $\frac{۵۶}{۵}$  اِکائی

یعنی ہوا کی کثافت =  $۱۴.۶$

اور یہ قیمت اُس قیمت کے عین مطابق ہے جو تجربہ سے حاصل ہوتی ہے۔

۶۔ دفعہ ۳۸ میں تم دیکھ چکے ہو کہ ہوا کو

پانی کے ساتھ رکھ کر پانی کو خوب ہلا دیا جائے تو ہوا کا کچھ حصہ پانی میں حل ہو جاتا ہے۔ اور اس حل

شدہ ہوا میں آکسیجن کا تناسب مقابلہ زیادہ ہوتا ہے جس کی وجہ یہ ہے کہ آکسیجن زیادہ قابل حل ہے۔ چنانچہ

تجربہ سے ثابت ہے کہ حل ہونے سے پہلے ہوا میں آکسیجن اور نائٹروجن کا حجمی تناسب تخمیناً ۱ : ۴ ہوتا ہے۔

اور حل شدہ ہوا میں ان کا حجمی تناسب ۱ : ۲ ہو جاتا ہے۔ ان وجوہات کی بناء پر مان لینا پڑتا ہے کہ ہوا

نائٹروجن اور آکسیجن کا محض ایک آمیزہ ہے۔

ان وجوہات کے ساتھ ذیل کے دلائل بھی

دلا لو تو اس خیال کی صداقت زیادہ واضح ہو جائیگی :-

۷۔ مایع ہوا اکھولتی ہے تو نائٹروجن، باقی اجزاء

یعنی آکسیجن اور آرگن (Argon) سے پہلے کثیف ہونے

لگتی ہے۔

(۸) ہوا کا انعطاف نما، آکسیجن اور نائٹروجن کے انعطاف نماؤں کا اوسط ہے۔ اور مرکبات کا یہ حال ہے کہ اُن کے انعطاف نماؤں کی قیمتیں اُن کے اجزائے ترکیبی کے انعطاف نماؤں کی قیمتوں سے کم ہوتی ہیں یا زیادہ۔

۲۰۵۔ کہر — کہر، بخاراتِ آبی کی بستگی

سے بنتا ہے۔ اور بخاراتِ آبی کی بستگی کو گرد و غبار کے ذروں سے مدد ملتی ہے۔ گرد و غبار کا، کہر کے بننے میں مؤید ہونا اس بات سے ثابت ہے کہ خالص ہوا میں کہر نہیں بنتا۔ ایک موقع پر کہر کے وقت جو مادہ نیچے بیٹھتا گیا کیمیا دانوں نے اُس کا امتحان کیا تو معلوم ہوا کہ اُس میں کاربن، ہائیڈروکاربنز (Hydrocarbons) سلفیورک (Sulphuric) ترشہ، سیلیکا (Silica) لوہا اور لوہے کے آکسائیڈز (Oxides) موجود ہیں۔ کہر کے دوران میں کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) کی مقدار بہت کچھ بڑھ جاتی ہے۔ یہاں تک کہ اکثر معمولی مقدار کے تین سے لے کر پانچ گنا تک پہنچ جاتی ہے۔



## آرگن اور اُس کے ساتھی

۲۰۶ - ۱۸۹۴ء میں رے ملے نے معلوم کیا کہ نائٹروجن جو ہوا سے حاصل کی جاتی ہے اُس کی کثافت کیمیائی قاعدوں سے تیار کی ہوئی نائٹروجن کی کثافت کے مقابلہ میں ۰.۵۴ فی صدی زیادہ ہوتی ہے۔ اس بوالعجبی کی توجیہ اس کے سوا اور کچھ نہ ہو سکی کہ ہوا میں نائٹروجن کے علاوہ تھوڑی سی مقدار کسی اور غیر عامل گیس کی بھی موجود ہے۔ اور اس غیر عامل گیس کی کثافت نائٹروجن کے مقابلہ میں زیادہ ہے۔ رے ملے کے بعد ریمزے نے اس بحث کو اٹھایا اور وہ گیس مذکور کو نائٹروجن سے الگ کر لینے میں کامیاب ہو گیا۔ دھیرے دھیرے اس مطلب کے لئے جو قاعدہ اختیار کیا اُس کی تفصیل حسب ذیل ہے :-

اس محقق نے ہوا کو کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) اور آبی بخارات سے پاک کر کے عرصہ گرم تانبے پر سے گزارا جس نے ہوا میں سے

Lord Rayleigh

۱

Ramsay

۲

آئین کو الگ کر لیا۔ پھر اُسے سُرخ گرم میگنیشیم پر سے گزارا تو میگنیشیم (Magnesium) نے نائٹروجن کو لے لیا۔ اس کے بعد ہوا کے باقیہ کو دیکھا تو معلوم ہوا کہ وہ کل استعمال شدہ ہوا کا ۱ فی صدی ہے۔ اور وہ ایک ایسی گیس پر مشتمل ہے جو حد درجہ غیر عامل ہے۔ پھر مینرے نے اس پر مزید تجربے کئے تو معلوم ہوا کہ اُس کی نہ تحلیل ہوتی ہے نہ وہ کسی معلوم چیز کے ساتھ ترکیب کھاتی ہے۔ اس سے وہ اس نتیجہ پر پہنچا کہ یہ نئی گیس ایک عنصر ہے۔ اور اس کی غیر عاملیت کی بناء پر مینرے نے اس کا آرگن (Argon) نام رکھ دیا۔

آرگن (Argon) کی کثافت دریافت کرنے سے معلوم ہوتا ہے کہ اس کا وزن سالمہ ۴۰ ہونا چاہئے۔ محققین نے یہ بات بھی دکھا دی ہے کہ اس کا سالمہ صرف ایک جوہر پر مشتمل ہوتا ہے۔ لہذا اس کا وزن جوہر ۴۰ ہے۔ یہ گیس (-۱۸۷°م) پر پہنچ کر مائع بنتی ہے۔ اور (-۱۸۹°م) پر جا کر ٹھوس کی شکل اختیار کرتی ہے۔

۱۵ حال میں معلوم ہوا ہے کہ اس مطلب کے لئے میگنیشیم (Magnesium) کے ساتھ آنہکا چونا ملا دیا جائے تو بہتر ہے۔

سچیتھے نے حال میں یہ بات بھی دریافت کر لی ہے کہ کُرُو ہوائی میں آرگن ( Argon ) کے علاوہ اور چند گیسیں بھی ہیں جو اپنی نوعیت کے اعتبار سے عناصر میں شامل ہونی چاہئیں۔ یہ گیسیں نیٹن ( Neon )، ہیلیم ( Helium )، کریپٹن ( Krypton ) اور زینن ( Xenon ) ہیں۔ ان گیسوں کی دریافت میں طریق مندرجہ ذیل سے کام لیا گیا ہے:-

سچیتھے نے مایع شدہ ہوا کی بڑی بڑی مقداروں پر کسری کشید کا عمل کیا تو مایع مذکور کے سب سے اونے درجوں پر جوش کھانے والے حصوں میں سے دو عنصر ہیلیم ( Helium ) اور نیٹن ( Neon ) حاصل ہوئے۔ اور وہ جتنے جو آکسیجن، نائٹروجن، اور آرگن کے مقابلہ میں بلند تر تپش پر پہنچ کر جوش کھاتے ہیں ان کا امتحان کیا تو ان میں دو عنصر کریپٹن ( Krypton ) اور زینن ( Xenon ) پائے گئے۔

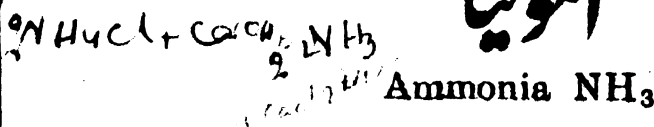
یہ عناصر کُرُو ہوائی میں صرف خفیف خفیف سی مقداروں میں پائے جاتے ہیں اور آرگن ( Argon ) کی طرح سب کے سب حد درجہ غیر عامل ہیں۔ ان میں کوئی ایک بھی ایسا نہیں جسے آج تک کسی معلوم چیز کے ساتھ ترکیب دے لینے میں کامیابی ہوئی ہو۔ آرگن ( Argon ) کی طرح اُس کے ساتھ کے دوسرے عناصر کے سالمات

بھی ایک ایک جوہر پر مشتمل ہیں۔  
 ہیلیم (Helium) کی وجہ تسمیہ یہ ہے کہ  
 اس کا وجود پہلے پہل سورج میں محسوس ہوا تھا۔ یہ  
 گیس کرؤ ہوائی کے علاوہ یورینیئم (Uranium) کے  
 بعض معدنیات اور خاص خاص چشموں میں بھی پائی گئی  
 ہے۔ تمام گیسوں میں ہیلیم (Helium) کی امانت  
 سب سے زیادہ مشکل ہے۔ چنانچہ اس کا نقطہ جوش  
 پیش کے صفر مطلق کے بہت قریب ہے۔ اس کا وزن  
 جوہر ۴ ہے۔

نیون (Neon) کرپٹن (Krypton) اور  
 زینن (Xenon) کے اوزان جوہر حسب ذیل ہیں:-

۲۰	نیون (Neon)
۸۱۶۴۵	کرپٹن (Krypton)
۱۲۸	زینن (Xenon)

## امونیا



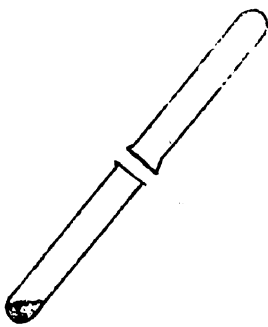
۲۰۴ - امونیا کی پیدائش

تجربہ ۲۰۵ - باون میں تھوڑا سا نوحادر  
 (امونیئم کلورائیڈ)  $\text{Ammonium chloride}$  لے کر اس میں

تھوڑا سا خشک جُچھا ہوا چونا ملاؤ اور دونوں کو پیسو۔ دیکھو سفوف میں سے ایک خاص طرح کی چمکتی ہوئی سی بو آنے لگی۔ سُرخ لیمسی کاغذ پانی سے بھگو کر اس سفوف کے اوپر رکھو تو اس کاغذ کا رنگ نیلا ہو جائیگا۔ یہ واقعہ اس بات پر دلالت کرتا ہے کہ پانی کی موجودگی میں امونیا (Ammonia) گیس کا قائل قلوئی ہوتا ہے۔

اب اس آمیزہ کو خشک امتحانی نلی میں ڈالو۔ نلی کو شعلہ پر رکھ کر نرم نرم آچ دو۔ اور جیسا کہ شکل ۶۵ میں دکھایا گیا ہے اس نلی کے اوپر ایک اور خشک امتحانی نلی اُلٹ کر رکھو۔ جب دونوں نلیوں کے درمیان سے امونیا (Ammonia) کی بو خوب آنے لگے تو اوپر والی امتحانی نلی کا مُنڈہ اپنے انگوٹھے سے بند کر لو۔ اور پیالی میں پانی لے کر اس نلی کا مُنڈہ پانی کے اندر لے

جاؤ۔ پھر انگوٹھا ہٹالو۔ پانی نلی میں تیز تیز چڑھنے لگیگا اور نلی اس سے تقریباً بھر جائیگی۔ اب سُرخ لیمسی کاغذ سے نلی کے مابین کا امتحان کرو۔ دیکھو وہ قلوئی ہے۔



شکل ۶۵

امونیا گیس کی پیدائش

اس تجربہ سے ظاہر ہے کہ امونیا (Ammonia) ایک چبھتی ہوئی سی بو والی گیس ہے۔ یہ گیس ہوا سے ہلکی ہے۔ یہی وجہ ہے کہ ہم نے اسے اُپر وار ہٹاؤ سے جمع کر لیا ہے۔ پانی میں یہ گیس بہت قابل حل ہے اور حل ہو کر قلعوی محلول پیدا کرتی ہے۔ تمہیں یاد ہوگا کہ ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen chloride) اس قسم کی گیس ہے جو پانی میں حل ہوتی ہے تو تڑشگانہ عمل کرتی ہے۔ اب اس مقام پر پہنچ کر ایک ایسی گیس ہمارے سامنے آگئی ہے جس کا آبی محلول قلعوی ہے۔

امونیا (Ammonia) گیس جیسا کہ ہم آگے چل کر ثابت کریں گے نائٹروجن اور ہائیڈروجن کا مرکب ہے۔ اور اس کا سالمہ ضابطہ  $NH_3$  (دیکھو صفحہ ۲۱۵) سے تعبیر ہوتا ہے۔

نوشادر اور بجھے ہوئے چُونے سے جب یہ گیس بنتی ہے تو اس صورت میں جو کیمیائی تعامل ظہور میں آتا ہے اُسے ہم مساوات مندرجہ ذیل سے تعبیر کر سکتے ہیں:-



جب نائٹروجن دار حیوانی یا نباتی چیزوں کو اس قسم کے برتنوں میں رکھ کر جن سے ہوا خارج کر دی گئی

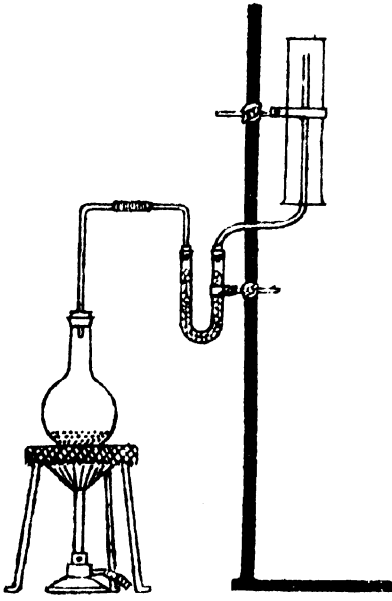
ہو، خوب گرم کیا جاتا ہے تو اس صورت میں بھی امونیا (Ammonia) گیس پیدا ہوتی ہے۔ خصوصاً جب اس قسم کی چیزوں کے ساتھ چھونا یا کوئی اور قلی ملا کر حرارت پہنچائی جاتی ہے تو یہ گیس زیادہ افراط سے حاصل ہوتی ہے۔ جب معدنی کوئلے پر (جس میں ڈیڑھ فی صدی کے قریب نائٹروجن ہوتی ہے) کشید کا عمل کیا جاتا ہے تو اُس سے امونیا (Ammonia) کی بڑی بڑی مقداریں حاصل ہوتی ہیں۔ اس عمل سے جو کوئلے کی گیس پیدا ہوتی ہے اُسے ٹھنڈا کر لیتے ہیں۔ پھر اُسے پانی سے دھونے ہیں۔ اس طرح امونیا (Ammonia) جو کوئلے کی گیس کے ساتھ ملی ہوئی ہوتی ہے اُس سے جدا ہو کر محلول میں آجاتی ہے۔

### ۲۰۸۔ امونیا کی تیاری — دارالتجربہ

میں امونیا (Ammonia) عام طور پر اُسی قاعدہ سے تیار کی جاتی ہے جس کا ہم نے تجربہ ۲۰۷ میں ذکر کیا ہے۔  
تجربہ ۲۰۶ — تقریباً ۱۰ گرام نوشادر اور ۲۰

گرام خشک بچھا ہوا چھونا تول لو۔ پھر دونوں کو ہاون میں رکھ کر یہاں تک پیسو کہ باریک سفوف ہو کر باہم بخوبی مل جائیں۔ اس سفوف شدہ آمیزہ کو چھوٹی سی گول پیندے کی خشک صراحی (شکل ۶۶) میں ڈالو۔ اور صراحی کو ایک ایسی لانانلی کے ساتھ جوڑ دو جس میں

آنجنٹے چُونے یا کاوی سوڈے کی ڈیاں ڈال دی گئی ہوں۔



شکل ۶۶

امونیا گیس کی تیاری

اب صُراحی کو نرم نرم  
آنچ دو۔ ذرا سی دیر میں  
امونیا (Ammonia)

گیس نکلنے لگیگی جسے  
لانا نلی میں رکھا ہوا  
آنجنٹھا چُوننا یا کاوی سوڈا

(Soda) خشک

کر دیگا۔ اب اس  
خشک شدہ گیس کو  
اوپر وار ہٹاؤ کے قاعدہ  
سے خشک اُستوانیوں  
میں جمع کرتے جاؤ۔

اگر یہ دیکھنا ہو کہ اُستوانی گیس سے بھر گئی ہے  
یا نہیں تو اُستوانی کے مٹھ کے قریب لکڑی کی جلتی ہوئی

لہ گیسوں کے لئے جو معمولی مُشکندے مثلاً سلفورک (Sulphuric)  
تُرثہ، کیلیم کلورائیڈ (Calcium chloride) اور فاسفورس پنٹاکسائیڈ  
(Phosphorus pentoxide) استعمال ہوتے ہیں وہ امونیا  
(Ammonia) کو خشک کرنے میں کام نہیں دے سکتے۔ اس کی  
وجہ یہ ہے کہ یہ گیس ان چیزوں کے ساتھ فوراً ترکیب کھا جاتی ہے۔



کپھتی کا شعلہ لاؤ۔ شعلہ بجھ جائے تو سمجھو کہ استوانی بھر گئی۔ اب استوانی کا مٹہ اندھے شیشہ کے قرص سے ڈھک کر استوانی کو الگ کر لو اور اس کی جگہ دوسری استوانی رکھ دو۔ اگر خالص امونیا (Ammonia) درکار ہو تو اسے پارے پر جمع کرنا چاہئے۔

۲۰۹۔ امونیا کے خواص ————— امونیا

(Ammonia) ایک بے رنگ اور ہوا سے ہلکی گیس ہے۔ اس کی بُو تیز اور بہت مچھتی ہوئی سی ہوتی ہے۔ لیکن اگر اس گیس میں بہت سی ہوا کی آمیزش ہو جائے تو یہ بُو ناگوار نہیں ہوتی۔ اگر خالص امونیا (Ammonia) کی اچھی خاصی مقدار سونگھ لی جائے تو سخت مُضر ہے۔ معمولی دباؤ کے تحت میں مُشک امونیا (-۳۴°) کی تیش پر پہنچ کر مایع بنتی ہے۔ اور اگر دباؤ ۷ کُرَات ہوائیہ کے برابر ہو تو ۰° ہر پر مایع بن جاتی ہے (دیکھو دفعہ ۲۱۲)۔ تمام غیر نامیاتی گیسوں میں سے امونیا (Ammonia)

سب سے زیادہ قابل حل ہے۔ چنانچہ پانی کی تیش ۰° ہر ہو تو اپنے سے ۱۰۰ گنا حجم کی اور ۵۰۰ گنا سے بھی زیادہ حجم کی امونیا (Ammonia) کو حل کر لیتا ہے۔ اس گیس کی قابلیت حل چونکہ بہت زیادہ ہے اس لئے اسے پانی پر جمع نہیں کر سکتے۔ علاوہ بریں یہ بھی نہایت ضروری ہے کہ اس گیس کی تیاری میں جو آلات استعمال

کئے جائیں۔ اُن کے تمام حصے مُخشک ہوں۔

امونیا (Ammonia) کا آبی محلول پانی سے ہلکا ہوتا ہے۔ چنانچہ وہ اگر نہایت مُرتکز ہو تو اُس کی کثافت اضافی ۰.۸۸۴ ہوتی ہے۔ اور اس صورت میں محلول کے اندر وزناً ۳۶ فی صدی گیس ہوتی ہے۔ محلول کو جوش دے کر تمام حل شدہ گیس اُس سے خارج کر سکتے ہیں۔

امونیا (Ammonia) احتراق انگیز نہیں۔ چنانچہ تم دیکھ چکے ہو کہ لکڑی کی جلتی ہوئی کھپچی اس گیس کے اندر آکر بجھ جاتی ہے۔ معمولی حالتوں میں یہ گیس احتراق پذیر بھی نہیں۔ لیکن تجربہ ۲۰۶ میں جو آلہ استعمال کیا گیا ہے اگر اُس کی نکاس نلی کے ایک حصہ کو خوب گرم کر دیا جائے تو اس صورت میں جو امونیا (Ammonia) گیس اس نلی میں سے نکل رہی ہوگی وہ جلانے سے جلنے لگیگی۔ اور جلتے وقت ہلکے رنگ کا زرد شعلہ دیگی۔ اس احتراق کی وجہ یہ ہے کہ امونیا (Ammonia) آسانی سے اپنے اجزاء یعنی

۱۔ امونیا (Ammonia) کا طاقتور محلول صُراحی میں رکھی ہوئی، کاوی پوٹاش کی ڈلیوں پر ٹپکایا جائے تو اس محلول سے حرارت پہنچا بغیر امونیا گیس نکلنے لگتی ہے۔ دارالبجربہ میں امونیا (Ammonia) تیار کرنے کے لئے یہ ایک نہایت آسان قاعدہ ہے۔

نائیٹروجن اور ہائیڈروجن میں تحلیل ہو جاتی ہے۔ اور یہ  
تم جانتے ہو کہ ہائیڈروجن اشتعال پذیر گیس ہے۔

۲۱۰۔ امونیئم کے نمک —

تجربہ ۲۰۷۔ ایک اُستوانی میں امونیا

(Ammonia) گیس بھر لو اور دوسری میں ہائیڈروجن کلورائیڈ

(Hydrogen chloride) گیس۔ اور دونوں کے مٹہ شیشہ کے

قرصوں سے ڈھک لو۔ پھر دونوں کے مٹہ ایک دوسرے

کے قریب لاؤ۔ اور دونوں کے مٹہ پر سے قرص ہٹا لو۔

گیسیں جب ایک دوسری کو چھوئیں گی تو ایک سفید رنگ

کا باریک سا قلمی سفوف بنا دینگے۔ یہ قلمی سفوف کچھ

دیر تک اُستوانیوں کے اندر اڑتا رہیگا۔ پھر آہستہ آہستہ

نیچے بیٹھتا جائیگا۔

یہ سفید قلمی ٹھوس امونیئم کلورائیڈ (Ammonium chloride)

ہے جو امونیا (Ammonia) گیس اور ہائیڈروجن کلورائیڈ

(Hydrogen chloride) گیس کے کیمیائی امتزاج سے پیدا

ہوا ہے۔ اس امتزاج میں جو کیمیائی تعامل ظہور میں آتا ہے

اُسے مساوات مندرجہ ذیل سے تبصیر کر سکتے ہیں :-



امونیئم کلورائیڈ (Ammonium chloride) اس طرح بھی حاصل

ہو سکتا ہے کہ ہائیڈروکلورک (Hydrochloric)

مُرشہ سے امونیا (Ammonia) کے آبی محلول کی تعدیل

کردی جائے۔

تجربہ ۲۰۸ ————— امونیا (Ammonia)

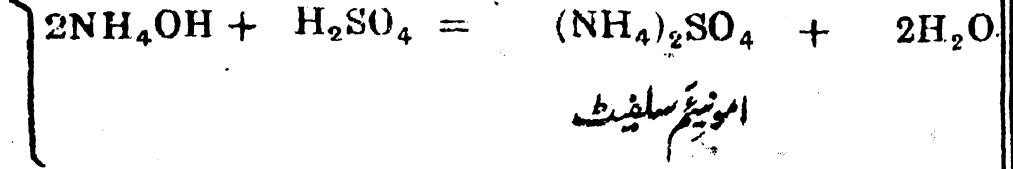
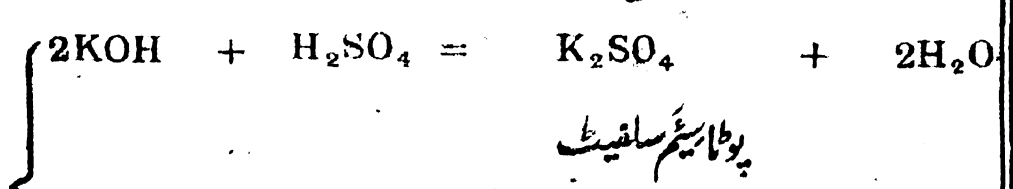
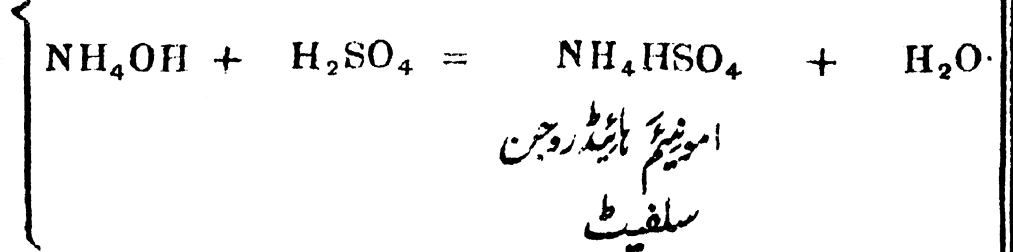
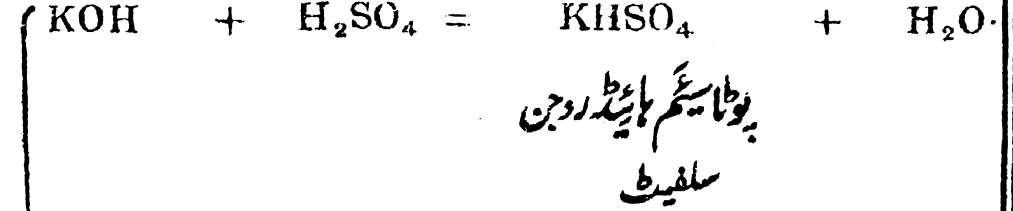
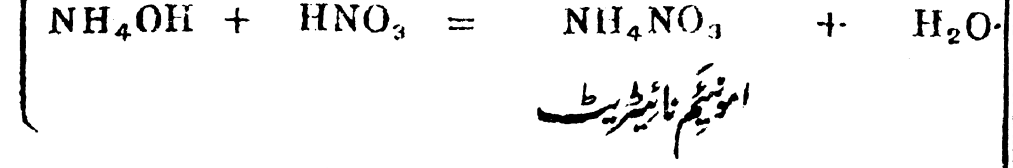
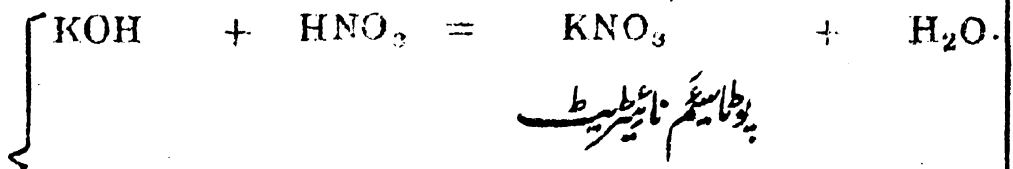
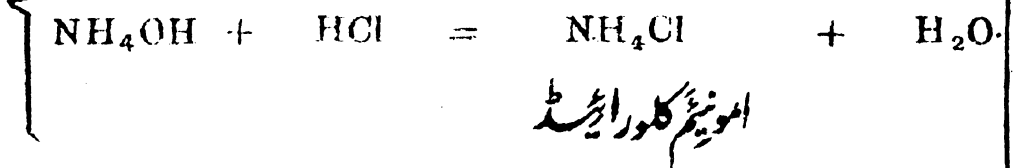
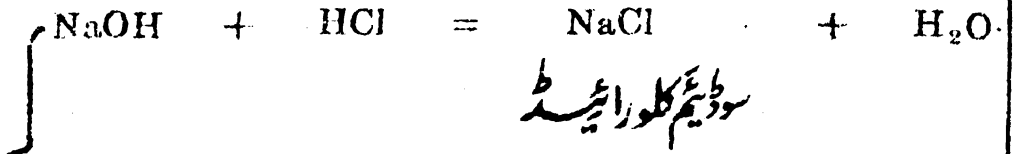
کا تھوڑا سا طاقتور آبی محلول، بتخیری پیالی میں ڈالو اور اُس میں ہلکایا ہوا ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) ٹرشہ بالتدریج ملائے جاؤ یہاں تک کہ مائع میں سُرخ لیتیسی کاغذ کو نیلا کر دینے کی طاقت نہ رہے۔ اب تخیر کے عمل سے پانی کو اُڑا دو تو سفید رنگ کا قلمی ٹھوس باقی رہ جائیگا۔ یہ ٹھوس امونیئم کلورائیڈ (Ammonium chloride) ہے۔

یہ بعینہ وہی قاعدہ ہے جو ہم نے تجربہ ۱۰۶ میں سوڈیم کلورائیڈ (Sodium chloride) تیار کرنے کے لئے اختیار کیا تھا۔ امونیئم کلورائیڈ (Ammonium chloride) خواص کے اعتبار سے سوڈیم کلورائیڈ (Sodium chloride) اور پوٹاشیم کلورائیڈ (Potassium chloride) کے ساتھ نہایت قریب کی مشابہت رکھتا ہے۔ اس مشابہت کی توجیہ حسب ذیل ہے :-

یہ بات مان لی گئی ہے کہ امونیا (Ammonia) کے آبی محلول میں امونیا (Ammonia) اور پانی کا ایک مرکب بن جاتا ہے۔ یہ مرکب ترکیب کے اعتبار سے سوڈیم ہائیڈروآکسائیڈ (NaOH (Sodium hydroxide) اور پوٹاشیم ہائیڈروآکسائیڈ (KOH (Potassium hydroxide) کا

مشابہ ہے۔ اسے ضابطہ  $\text{NH}_4\text{OH}$  سے تعبیر کیا جاتا ہے۔ ان تینوں ضابطوں پر غور کرو۔ ان میں صرف اتنا فرق ہے کہ ضابطہ  $\text{NH}_4\text{OH}$  میں سوڈیئم (Sodium) اور پوٹاشیئم (Potassium) کی جگہ جواہر کے ایک ایسے گروہ نے لے رکھی ہے جو نائیٹروجن اور ہائیڈروجن پر مشتمل ہے۔ جواہر کے اس گروہ ( $\text{NH}_4$ ) کو امونیئم (Ammonium) کہتے ہیں۔ اور امونیا (Ammonia) اور پانی کے ملنے سے جو مرکب ( $\text{NH}_4\text{OH}$ ) بنتا ہے اُس کا نام امونیئم ہائیڈروآکسائیڈ (Ammonium hydroxide) ہے۔ امونیا کے آبی محلول میں جو قلعوی خواص پائے جاتے ہیں وہ اسی مرکب کی موجودگی کا نتیجہ ہیں۔ جب یہ مرکب ترشوں کے ساتھ تعامل کرتا ہے تو جس طرح سوڈیئم ہائیڈروآکسائیڈ (Sodium hydroxide) اور پوٹاشیئم ہائیڈروآکسائیڈ (Potassium hydroxide) کی دھاتیں سوڈیئم اور پوٹاشیئم ترشوں کی ہائیڈروجن کو ہٹا کر خود اُس کی جگہ لے لیتی ہیں اور سوڈیئم (Sodium) اور پوٹاشیئم (Potassium) کے نمک بنا دیتی ہیں، اُسی طرح اس مرکب کا امونیئم (Ammonium) گروہ بھی ترشوں کی ہائیڈروجن کو ہٹا کر اُس کی جگہ لے لیتا ہے اور امونیئم (Ammonium) کے نمک بنا دیتا ہے۔ اس نکتہ کی مزید توضیح کے لئے ذیل کی مساواتوں پر

غور کرو۔ ان میں سوڈیم، پوٹاشیم، اور امونیم (Ammonium) کے ہائیڈروآکسائیڈز (Hydroxides) کا چند ٹریشوں کے ساتھ تعامل دکھایا گیا ہے:-



معمولی تیش پر امونیئم ہائیڈرو آکسائیڈ (Ammonium Hydroxide) کو مجدا کر لینے کے لئے آج تک جتنی کوششیں کی گئی ہیں سب ناکام ثابت ہوئی ہیں۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ یہ مرکب بہت آسانی سے امونیا (Ammonia) اور پانی میں تحلیل ہو جاتا ہے۔ مثلاً، جب امونیا کے آبی محلول کو تبخیر کے عمل سے مُرتکز کرنے کی کوشش کی جاتی ہے تو اس کا نتیجہ یہ ہوتا ہے کہ امونیا (Ammonia) مایع میں سے کیسی حالت میں خارج ہو جاتی ہے۔ حال میں ادنیٰ درجہ کی تیش پر البتہ اس مرکب کو مجدا کر لیا گیا ہے۔

جیسا کہ ہم بیان کر چکے ہیں امونیئم (Ammonium) کے نمک، سوڈیئم اور پوٹاشیئم (Potassium) کے نمکوں کے ساتھ نہایت قریب کی مشابہت رکھتے ہیں۔ ایک خاصیت میں البتہ اختلاف ہے اور یہ خاصیت نہایت اہم ہے۔ یعنی امونیئم (Ammonium) کے نمکوں پر جس طرح حرارت کا اثر ہوتا ہے اُس طرح سوڈیئم (Sodium) اور پوٹاشیئم (Potassium) کے نمکوں پر نہیں ہوتا۔ آؤ اس خاصیت کا ذرا تفصیلی مطالعہ کریں۔

۲۱۱ ————— بجوگ

تجربہ ۲۰۹ ————— امونیئم کلورائیڈ

(Ammonium chloride) کے چند ٹکڑے خشک امتحانی

نلی میں ڈال کر گرم کرو۔ اور دیکھو کیا ہوتا ہے۔  
 امونیئم کلورائیڈ (Ammonium chloride) کو جب گرم کرتے ہیں تو وہ بظاہر بلا تغیر صعود کرتا ہے۔ تغیر کے محسوس نہ ہونے کی وجہ یہ ہے کہ بخارات بستیگی میں آکر پھر امونیئم کلورائیڈ (Ammonium chloride) بنا دیتے ہیں۔ یہ بات تجربہ سے ثابت ہو چکی ہے کہ امونیئم کلورائیڈ کو جب گرم کیا جاتا ہے تو اُس سے جو بخارات اُٹھتے ہیں وہ امونیئم کلورائیڈ (Ammonium chloride) کے بخارات نہیں ہوتے بلکہ وہ امونیا (Ammonia) اور ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen chloride) کے آمیزہ پر مشتمل ہوتے ہیں۔ یہ دونوں چیزیں جب ٹھنڈی ہوتی ہیں تو پھر ایک دوسری کے ساتھ ترکیب کھا کر امونیئم کلورائیڈ بنا دیتی ہیں :-



اس قسم کا تغیر جس میں مرکب گرم کرنے پر اپنے اجزاء میں بٹ جاتا ہے اور ٹھنڈا ہونے پر اُس کے اجزاء پھر باہم ترکیب کھا کر وہی مرکب بنا دیتے ہیں، کیمیا کی زبان میں اس کا نام بجوگٹ ہے۔ ہم نے

۱۰ اگر امونیئم کلورائیڈ (Ammonium chloride) قطعاً خشک ہو تو اس صورت میں البتہ وہ بلا تغیر صعود کرتا ہے۔



جو تجربہ بیان کیا ہے اس میں بجوگ کے ظہور پذیر ہونے کا ثبوت یہ ہے کہ بخارات کے  $\text{NH}_4\text{Cl}$  کے سالمات پر مشتمل ہونے کی صورت میں ان بخارات کی جو کثافت ہونی چاہئے موجودہ صورت میں کثافت اس کا نصف ہے۔ تفصیل اس اجمال کی حسب ذیل ہے :-

$\text{NH}_4\text{Cl}$  میں جب بجوگ ہوتا ہے تو ہر سالمہ  $\text{NH}_4\text{Cl}$  سے ایک سالمہ  $\text{NH}_3$  کا اور ایک سالمہ  $\text{HCl}$  کا بنتا ہے۔ بناء بریں اگر دباؤ میں فرق نہ آئے تو ان 'ہلی ہوئی گیسوں' کا حجم  $\text{NH}_4\text{Cl}$  کے بخارات کے حجم سے دو چہد ہوگا۔ اور چونکہ حجم دو چہد ہے اس لئے اگر کمیت مادہ میں فرق نہ آئے تو سنجوگ کی حالت میں ہونے کے مقابلہ میں بجوگ کی حالت میں کثافت آدھی رہ جانی چاہئے۔

انتشار کے عمل سے گیسوں کو مجزئہ جدا کر کے، بجوگ کو ہم براہ راست بھی ثابت کر سکتے ہیں۔

تجربہ ۲۱۰ — تقریباً ۳ سمر قطر کی

۲۵ سمر لمبی آتشی شیشہ کی نلی لو۔ اس کے سروں پر اس قسم کا ایک ایک کاگ لگا دو کہ دونوں میں ایک

ایک سوراخ ہو۔ پھر ان کاگوں کو باہر نکال کر ان کے

سوراخوں میں چینی کی

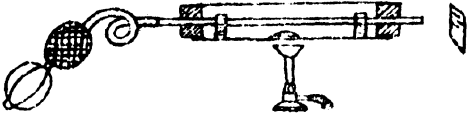
ایک لمبی مسامدار نلی کے

سرے داخل کرو۔ اس

کے بعد اس نلی کو سُرخ

گرم کر دو۔ پھر آتش نلی

میں ریشہ نما نوشادر کے



شکل ۶۷

امونیم کلورائیڈ کا بجوج

چند ٹکڑے رکھو۔ اور دونوں سروں کے قریب نیلے

لٹمس کاغذ کا ایک ایک مرطوب ٹکڑا رکھ دو۔ پھر

چینی کی نلی کو آتش نلی میں اس طرح داخل کرو کہ

کاگ آتش نلی کے سروں میں پھنس کر آجائیں۔ اب

آتش نلی کو شکنجہ میں رکھ کر اُفق کے متوازی رکھو۔ اور

چینی کی نلی کے ایک سرے پر عطریات اُچھالنے کی

پھکنی (شکل ۶۷) چڑھا دو۔ پھر آتش نلی کو احتیاط کے

ساتھ گرم کر لینے کے بعد نوشادر کے نیچے مشعل رکھ دو۔

جب نلی سُرخ گرم ہو جائے تو پھکنی کو چلاؤ۔ اور چینی کی نلی

سے جو گیس نکلے لٹمس کاغذ یا بلدی دار کاغذ سے اُس کا

امتحان کرو۔

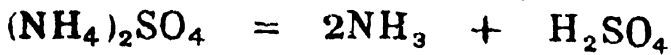
تم دیکھو گے کہ وہ گیس جو چینی کی نلی میں سے

باہر آتی ہے وہ امونیا (Ammonia) کی موجودگی کے

باعث قلوئی ہے۔ اور وہ بخارات جو آتش نلی میں رہ جاتے

ہیں وہ ٹرشی ہیں۔ اس امر کی توجیہ کے لئے یہ بات یاد کر لو کہ مسامدار چیزوں کے وجود میں سے ہلکی گیسوں کو بھاری گیسوں کی بہ نسبت زیادہ تیزی کے ساتھ انتشار ہوتا ہے۔ امونیا گیس، ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) گیس سے ہلکی ہے۔ اس لئے وہ تیز تیز گزر جاتی ہے۔ اور یہ ظاہر ہے کہ اس کا انتشار صرف اُسی حالت میں صورت پذیر ہو سکتا ہے جب کہ وہ آزاد ہو۔

وہ ٹرشی جن کو طیران کم ہوتا ہے (مثلاً سلفیورک ٹرشیہ یا فاسفورک ٹرشیہ) اُن سے بنے ہوئے امونیم Ammonium کے نمکوں میں بھی حرارت کے اثر سے بجوگ ہو جاتا ہے۔ لیکن ان صورتوں میں صرف امونیا (Ammonia) باہر آتی ہے اور ٹرشیہ پیچھے رہ جاتا ہے:-

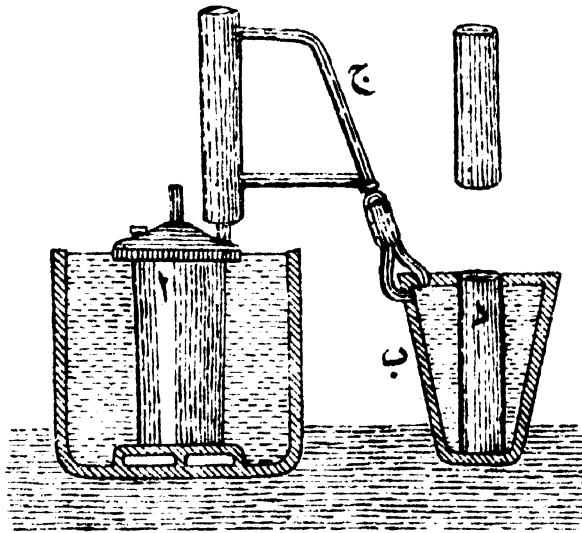


امونیا (Ammonia) کے تمام نمکوں کا خاصہ ہے کہ جب انہیں تھلیوں، مثلاً کاوی پوٹاش، کاوی سوڈا یا چُونے کے ساتھ ملا کر گرم کیا جاتا ہے تو اُن سے امونیا (Ammonia) نکل آتی ہے۔

۲۱۲ - امونیا کی امانت دباؤ سے —

امونیا (Ammonia) اگر بہت سی مقدار میں تیار کی جائے

اور قابلہ جس میں وہ جمع ہو رہی ہو ایک ایسے بند برتن پر مشتمل ہو جس کی گنجائش پیدا شدہ گیس کے حجم سے بہت کم ہو تو امونیا اپنے دباؤ سے گھٹتی جائیگی اور آخر اپنے ہی دباؤ سے گھٹ گھٹ کر ہتکی میں آجائیگی اور مائع کی شکل اختیار کر لیگی۔ یہ قاعدہ فیراڈے (دفعہ) کا وضع کیا ہوا ہے۔ اس قاعدہ کو عمل میں لانے کے لئے کیری نامی ایک شخص نے ایک آلہ تجویز کیا ہے۔ جس کی تصویر شکل ۶۸ میں دکھائی گئی ہے۔ اس کے ضروری اجزاء حسبِ ذیل ہیں:-



شکل ۶۸  
امونیا گیس کی اِماعَت

- ۱۔ لوہے کی ایک مضبوط اُستوانی ۱ جس میں امونیا (Ammonia) کا مرکب محلول رکھا جاتا ہے۔
- ۲۔ اُستوانی مذکور کا تعلق قابہ ب سے ہے جس کی گنجائش مقابلہ کم ہے۔
- ۳۔ اُستوانی ۱ اور قابہ ب ایک دوسرے کے ساتھ نلی ج سے ملے ہوئے ہیں۔

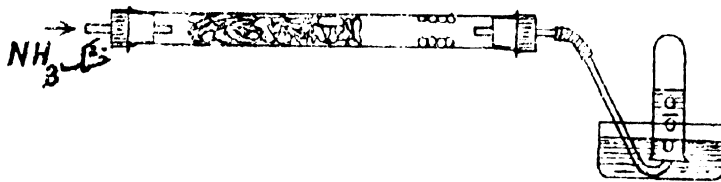
اُستوانی ۱ کے گردا گرد گرم پانی رکھ دیا جاتا ہے تو محلول میں سے امونیا (Ammonia) گیس آزادانہ نکلنے لگتی ہے۔ اور آگ کے اندر اتنی مقدار میں جمع ہو جاتی ہے کہ اُس کا جو حصہ قابہ میں پہنچ جاتا ہے وہ بستیگی میں آنے لگتا ہے۔ بستیگی کو مدد دینے کے لئے قابہ ب کے گردا گرد ٹھنڈا پانی رکھ دیتے ہیں۔ اب اگر اس ترتیب کو الٹ دیا جائے اور ب کی بجائے ۱ کے گردا گرد ٹھنڈا پانی رکھا جائے تو مایع بنی ہوئی امونیا (Ammonia) تیز تیز کھولنے لگیگی۔ اور گیس کی شکل میں ۱ کی طرف جائیگی۔ اس طرح مایع کے، جلد جلد گیس کی شکل اختیار کرنے سے ب کے اندر تپش بہت کچھ گھٹ جائیگی۔ ب میں ایک اور برتن د رکھا رہتا ہے۔ اس برتن میں پانی ڈال دیا جائے تو وہ تپش کے گھٹ جانے سے جم کر ہو جائیگا۔

اس اصول کو مختلف طریقوں سے کام میں لا کر ادنیٰ درجوں کی تپش حاصل کی جاتی ہے۔ اور اس مطلب کے لئے مایع امونیا بہت بڑے پیمانہ پر استعمال ہوتی ہے۔

## ۲۱۳ - امونیا کے اجزاء

تجربہ ۲۱۱ — آتشی شیشہ کی تقریباً

۵ فٹ لمبی نلی لو۔ اس کے سروں میں اس قسم کے کاگ لگاؤ کہ اُن میں ایک ایک سُورخ ہو۔ ایک کاگ کے سُورخ میں شیشہ کی چھوٹی سی سیدھی نلی داخل کرو۔ اور دوسرے کے سُورخ میں اس قسم کی نکاس نلی لگاؤ جس سے پانی پر گیس جمع کر سکیں۔ آتشی شیشہ کی نلی کو خشک گھنٹی دار کاربائیٹ (Copper oxide) سے یہاں تک بھردو (شکل ۶۹) کہ نکاس نلی کی طرف



شکل ۶۹

امونیا کی کیفی تشریح

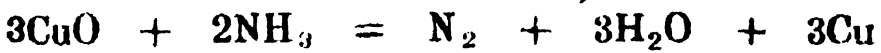
صرف ۱۵ سمر کے قریب خالی جگہ رہ جائے۔ اب وہ آلہ تیار کرو جو تجربہ ۲۰۶ میں خشک امونیا (Ammonia) تیار کرنے کے لئے استعمال کیا گیا تھا۔ اس آلہ کی لانا نلی میں ایک کاگ لگا کر اُس میں ایک قائمہ دار نلی داخل کرو۔ اور اس نلی کا آزاد سرا موجودہ تجربہ کے

آلہ کی سیدھی نلی کے ساتھ جوڑ دو۔ پھر آتشی نلی کو خشکنجہ میں رکھ کر اُفتق کے متوازی رکھ دو۔ اور نکاس نلی کا آزاد سرا پانی کے اندر رکھو۔ اس کے بعد کاپر آکسائیڈ (Copper oxide) کو چوڑے شعلہ کی مشعل سے یہاں تک گرم کرو کہ سُرخ ہو جائے۔ پھر امونیا (Ammonia) کی صراحی کو نرم نرم آچ دو۔

جب اس عمل کو اتنی دیر ہو جائے کہ آلہ سے تمام ہوا خارج ہو جائے تو اس وقت جو گیس بھل رہی ہو اُسے امتحانی نلی میں جمع کر لو اور دیکھو یہ کونسی گیس ہے۔ اس کے ساتھ ہی آتشی نلی کو بھی غور سے دیکھو۔ تمہیں معلوم ہوگا کہ گیس نائٹروجن ہے۔ اور آتشی نلی کے اندر اُس کے سرد حصوں میں کسی بے رنگ مایع کے قطرے جمع ہو گئے ہیں۔ معمولی امتحانوں سے تم ثابت کر سکتے ہو کہ یہ مایع چیز پانی ہے۔

ضرور ہے کہ نائٹروجن اور پانی کی ہائیڈروجن دونوں گیسیں امونیا (Ammonia) سے نکلی ہوں۔ کیونکہ دوسری چیز جو ہمارے تجربہ میں موجود ہے وہ کاپر آکسائیڈ (Copper oxide) ہے اور یہ ظاہر ہے کہ اس میں نہ نائٹروجن ہے نہ ہائیڈروجن ہے۔ پھر کیا اس سے ہم یہ نتیجہ نہیں نکال سکتے کہ یہ دونوں گیسیں امونیا (Ammonia) سے نکلی ہیں؟ ہاں اس بات کا

امکان البتہ قابل لحاظ ہے کہ تجربہ میں جو پانی بنا ہے اُس کی آکسیجن کا کچھ حصہ امونیا سے بھی آیا ہو۔ اس میں تو شک نہیں کہ یہ آکسیجن بیشتر کاپر آکسائیڈ (Copper oxide) سے نکلی ہے۔ کیونکہ ہم دیکھتے ہیں کہ کاپر آکسائیڈ (Copper oxide) کا کچھ حصہ دھاتی تانبے میں تحویل ہو گیا ہے۔ اب رہی یہ بات کہ آیا امونیا (Ammonia) نے بھی کچھ آکسیجن دی ہے۔ سو اس کا تم یوں فیصلہ کر سکتے ہو کہ صرف نائٹروجن اور ہائیڈروجن کا آمیزہ لے کر اُس میں سے برقی شرارے گزارو اور دیکھو اس کا کیا نتیجہ ہوتا ہے۔ اس عمل سے امونیا (Ammonia) بن جائیگی۔ اور یہ ظاہر ہے کہ امونیا کی ترکیب میں اگر آکسیجن کو بھی دخل ہوتا تو صرف نائٹروجن اور ہائیڈروجن کی ترکیب سے اس گیس کا بننا ممکن نہ تھا۔ امونیا (Ammonia) کے عمل سے جو کاپر آکسائیڈ (Copper oxide) کی تحویل ہوتی ہے اُسے ہم ذیل کی مساوات سے تعبیر کر سکتے ہیں :-



کاپر آکسائیڈ (Copper oxide) کے علاوہ اور بہت سے دھاتی آکسائیڈز (Oxides) ہیں جنہیں امونیا (Ammonia) کی رو میں گرم کیا جائے تو امونیا انہیں تحویل کر دیتی ہے۔



## ۲۱۴ - امونیا کی جمی ترکیب —

بھلا قاعدہ — یہ قاعدہ اس واقعہ پر موقوف ہے کہ گئسی امونیا (Ammonia) میں جب برقی شرارے گزارے جاتے ہیں تو امونیا آہستہ آہستہ اپنے اجزاء نائٹروجن اور ہائیڈروجن میں تحلیل ہوتی جاتی ہے۔ تجربہ — اس مطلب کے لئے

گیس پیما (دیکھو شکل ۴۸) اس میں بیرونی نلی نہ ہونی چاہئے) کو پارے پر رکھ کر اُس میں خشک امونیا بھر لو اور امونیا (Ammonia) کا حجم نہایت احتیاط سے ناپ لو۔ اس کے بعد اُس میں اتنی دیر تک برقی شرارے گزارو کہ آخر کار حجم کا مزید اضافہ بند ہو جائے۔ تم دیکھو گے کہ اب گیس پیما میں گیسوں کا حجم دوچند ہے۔ اب اگر گیس پیما میں اتنی آکسیجن داخل کر دی جائے کہ استعمال شدہ امونیا (Ammonia) کے حجم سے اُس کا حجم دوچند ہو، اور اس کے بعد برقی شرارے گزارے جائیں تو ہائیڈروجن، آکسیجن کے ساتھ ترکیب کھا کر پانی بنا دیں گی۔ یہ پانی مائع بن کر بیٹھ جائیگا۔ اور نائٹروجن اور زائد آکسیجن باقی رہ جائیگی۔

نائٹروجن اور ہائیڈروجن کا حجم تمہیں پہلے معلوم ہو چکا ہے۔ اور گیس پیما میں داخل شدہ آکسیجن کا حجم بھی معلوم ہے۔ اب برقی شرارے گزارنے کے بعد

ان گیسوں کا جتنا حجم گھٹ گیا ہے وہ اس وجہ سے گھٹ گیا ہے کہ آکسیجن کے کچھ حصہ نے ہائیڈروجن کے ساتھ ترکیب کھا کر پانی بنا دیا ہے۔ اور یہ ظاہر ہے کہ پانی کی ترکیب میں جمّا دو تہائی ہائیڈروجن اور ایک تہائی آکسیجن ہوتی ہے۔ اس سے تم معلوم کر سکتے ہو کہ معلوم حجم کی امونیا (Ammonia) سے کتنے حجم کی ہائیڈروجن حاصل ہوتی ہے۔

اب اس بات کو دیکھنا چاہئے کہ اس معلوم حجم کی امونیا (Ammonia) سے کتنے حجم کی نائٹروجن نکلی ہے۔ اس مطلب کے لئے اس بات کو یاد کر لو کہ امونیا (Ammonia) میں برقی شرارے گزارنے کے بعد جو ہائیڈروجن اور نائٹروجن کا آمیزہ حاصل ہوا تھا اس کا حجم کیا تھا۔ اس حجم میں سے ہائیڈروجن کا حجم تفریق کر دو تو نائٹروجن کا حجم معلوم ہو جائیگا۔

تم دیکھو گے کہ ہائیڈروجن کا حجم، نائٹروجن کے حجم سے تین گنا ہے۔ اور یہ تمہیں معلوم ہو چکا ہے کہ امونیا (Ammonia) سے جو نائٹروجن اور آکسیجن کا آمیزہ حاصل ہوا ہے اس کا حجم امونیا کے حجم سے دو چند ہے۔ اس بناء پر امونیا کی جمی ترکیب کو ہم ذیل کے لفظوں میں بیان کر سکتے ہیں :-

تین حجم ہائیڈروجن، ایک حجم نائٹروجن،

کے ساتھ ترکیب کھا کر دو حجم امونیا بنا دیتی ہے۔  
لیکن اس قاعدہ سے امونیا کی جمی ترکیب معلوم  
کرنے میں صحت کا پورا پورا التزام نہیں رہتا۔ اس کی  
دو وجہیں ہیں :-

- ۱۔ اس قاعدہ سے جو ہائیڈروجن اور نائٹروجن  
کا آمیزہ حاصل ہوتا ہے اُس کا حجم امونیا  
(Ammonia) کے حجم کا عین دو چند نہیں ہوتا۔  
اس کی وجہ یہ ہے کہ اس قاعدہ سے امونیا  
(Ammonia) کی تحلیل کامل نہیں ہوتی۔
- ۲۔ جب نائٹروجن اور ہائیڈروجن کے آمیزہ  
کو آکسیجن کے ساتھ ملا کر دھماکا جاتا ہے تو  
کچھ نائٹروجن بھی آکسیجن کے ساتھ ترکیب کھا  
جاتی ہے اور اس سے نائٹروجن کے  
آکسائیڈز (Oxides) بن جاتے ہیں۔

دوسرا قاعدا ————— اس قاعدہ میں

امونیا (Ammonia) کے طاقتور آبی محلول کو برق پاشیدہ  
کیا جاتا ہے جس سے نائٹروجن اور ہائیڈروجن ایک  
دوسرے سے جدا ہو جاتی ہیں۔ نائٹروجن مثبت  
برقیرہ پر ظاہر ہوتی ہے اور ہائیڈروجن منفی  
برقیرہ پر۔

تجربہ ۲۱۳ ————— امونیا (Ammonia) کی

برق پاشیدگی کے لئے ہافمن کے کیسائی برق پیم (شکل ۵۹) میں تجربہ کیا جاتا ہے جس میں پلاٹینم (Platinum) کے برقیے لگے ہوتے ہیں۔ اس کیسائی برق پیم میں امونیا (Ammonia) کا طاقتور آبی محلول بھر دو۔ اور اُس میں ذرا سا امونیئم سلفیٹ (Ammonium Sulphate) ملا دو۔ اس سے مائع پیکور موصول بن جائیگا۔ اب اس مائع میں سے چار گس دوی یا بنسٹی خانوں کی برقی رو گزارو۔ برقی رو سے امونیا (Ammonia) میں تحلیل شروع ہو جائیگی۔ اور مثبت اور منفی برقیروں پر جو گیسیں جمع ہونگی اُن کے جموں کا تناسب ۱ : ۳ ہوگا۔ اب معمولی امتحانوں سے تم ثابت کر سکتے ہو کہ جس گیس کا حجم تین گنا ہے وہ ہائیڈروجن ہے اور دوسری نائٹروجن۔

تیسرا قاعدہ ————— امونیا (Ammonia)

کی جمی ترکیب ثابت کرنے کے لئے سب سے آسان قاعدہ یہ ہے کہ کلورین کو امونیا (Ammonia) پر عمل کرنے کا موقع دیا جائے۔ کلورین، امونیا (Ammonia) پر عمل کرتی ہے تو اُس سے ہائیڈروجن لے لیتی ہے اور

Hofmann ۵۱

Grove ۵۲

Bunsen ۵۳

نائیٹروجن کو آزاد کر دیتی ہے۔

تجربہ ۲۱۴ — شیشہ کی ایک لمبی

نلی لو جس کا ایک سر بند ہو۔ اس کو ربر کے بند چڑھا کر تین مساوی حصوں میں تقسیم کر دو۔ پھر اسے لگن میں رکھ کر اس میں کلورین پانی کے ہٹاؤ سے کلورین بھرو۔ جب نلی کلورین سے کلیتہً بھر جائے تو اسے ایک ایسے کاگ سے بند کر دو جس میں ایک چھوٹا سا فارق قیف لگا ہو۔ یہ کام نلی کو لگن سے باہر نکالنے سے پہلے کر لینا چاہئے تاکہ کلورین کا کوئی حصہ نلی سے باہر نہ جانے پائے۔

اب نلی کو سیدھا کھڑا کر دو اور قیف میں امونیا (Ammonia) کا تقریباً ۱۰ اکعب سمرطاق تور محلول داخل کرو۔ پھر اس محلول کو قطرہ قطرہ کر کے نلی کے اندر ٹپکاؤ۔

جب پہلا قطرہ نلی کے اندر داخل

ہوگا تو امونیا (Ammonia) کلورین

(Chlorine) کے ساتھ تعامل کریگی

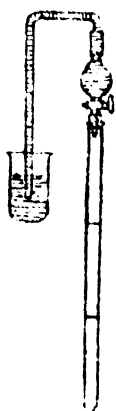
جس سے زردی مائل سبز رنگ کا

شعلہ پیدا ہوگا۔ پھر اور امونیا

(Ammonia) داخل ہوگی تو امونیم

کلورائیڈ (Ammonium chloride) کا کثیف

وہان بنیگا۔ اس طرح جب امونیا کا



شکل ۱۴

امونیا کی حجمی ترکیب

تمام محلول نلی کے اندر داخل ہو جائے تو قیف کے رستے اُس میں تھوڑا سا ہلکایا ہوا ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) تڑشہ داخل کرو۔ یہ تڑشہ زائد امونیا کو اپنے ساتھ ملا لیگا۔

اب نلی کے اندر جو گیس رہ گئی ہے وہ نائٹروجن ہے۔ اس گیس کا دباؤ گروہ ہوائی کے دباؤ سے کم ہے۔ اس کے دباؤ کو گروہ ہوائی کے دباؤ کا ہم پلہ کرنے کے لئے قیف میں ہلکایا ہوا ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) تڑشہ بھر دو۔ اس کے بعد ایک ایسی نلی جو دو مرتبہ زاویہ قائمہ پر مڑی ہوئی ہو اور اُس کی ایک ساق دوسری ساق سے لمبی ہو۔ اس نلی میں بھی ہلکایا ہوا ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) تڑشہ بھر دو۔ پھر اس کی چھوٹی ساق ربر کی نلی سے قیف کے ساتھ جوڑ دو۔ اور ایک گلاس (شکل نمبر ۷) میں ہلکایا ہوا ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) تڑشہ ڈال کر لمبی ساق کا سراسر اُس کے اندر ڈبو دو۔ اب قیف کی ڈاٹ کھولو گے تو گلاس کا تڑشہ نلی کے اندر کھینچ آئے گا اور اس طرح آخر کار نلی کے اندر گیس کا دباؤ گروہ ہوائی کے دباؤ کا مساوی ہو جائیگا۔ اب نلی کو دیکھو تو تمہیں معلوم ہوگا کہ اُس کے اندر مائع ربر کے دوسرے بند تک پہنچ گیا ہے۔ یعنی نائٹروجن نلی کے صرف ایک تہائی حصہ میں سمائی ہوئی ہے۔

یہ ثابت ہو چکا ہے کہ ہائیڈروجن کلورائیڈ  
 ( Hydrogen chloride ) کی ترکیب میں ہائیڈروجن  
 اور کلورین کے حجم مساوی ہوتے ہیں۔ اس سے ظاہر  
 ہے کہ نلی میں جتنی کلورین تھی اتنے ہی حجم کی ہائیڈروجن  
 نے اس کے ساتھ ترکیب کھائی ہے۔ اور تم جانتے  
 ہو کہ یہ ہائیڈروجن، امونیا سے آئی ہے۔ پھر اس سے  
 تم سمجھ سکتے ہو کہ جتنی امونیا ( Ammonia ) سے وہ  
 نائیٹروجن حاصل ہوئی ہے جو نلی کے صرف ایک تہائی  
 حصہ کو بھر سکتی ہے اتنی ہی امونیا سے اتنی ہائیڈروجن  
 حاصل ہو جاتی ہے کہ اس سے تمام نلی بھر سکتی ہے۔  
 یعنی امونیا ( Ammonia ) کی جس مقدار سے نائیٹروجن کا  
 ایک حجم حاصل ہوتا ہے اسی مقدار سے ہائیڈروجن کے  
 تین حجم حاصل ہوتے ہیں۔ یا یوں کہو کہ امونیا ( Ammonia )  
 کی ترکیب میں نائیٹروجن اور ہائیڈروجن کا تناسب ۱ : ۳  
 ہے۔

## ۲۱۵۔ امونیا کا ضابطہ ————— تم

دیکھ چکے ہو کہ امونیا ( Ammonia ) بنانے کے لئے  
 نائیٹروجن اور ہائیڈروجن دونوں عنصر ۱ : ۳ کے تناسب  
 میں ترکیب کھاتے ہیں۔ پھر آدو گیلڈرو کے

دعوے سے تم سمجھ سکتے ہو کہ کبھی بنانے کے لئے نائٹروجن اور ہائیڈروجن کی جو مقادیریں ترکیب کھاتی ہیں اُن کے سالمات کا بھی یہی تناسب ہونا چاہئے۔ اور یہ ثابت ہے کہ ان دونوں عنصروں کے سالمات دو دو جوہروں پر مشتمل ہوتے ہیں۔ لہذا

$$\frac{\text{امونیا میں نائٹروجن کے جوہروں کی تعداد}}{\text{امونیا میں ہائیڈروجن کے جوہروں کی تعداد}} = \frac{1}{3}$$

اس سے ظاہر ہے کہ امونیا (Ammonia) کا ضابطہ  $\text{NH}_3$  یا  $\text{N}_2\text{H}_6$  یا  $\text{N}_3\text{H}_9$  وغیرہ ہونا چاہئے۔ اب یہ امر فیصلہ طلب ہے کہ ان ضابطوں میں سے کونسا ضابطہ امونیا (Ammonia) کے سالمہ کی حقیقی تعبیر ہے۔

امونیا (Ammonia) کی کثافت ہائیڈروجن کے مقابلہ میں ۸.۵ ہے۔ اور یہ تم پہلے پڑھ چکے ہو کہ گیسوں کا وزن سالمہ اُن کی کثافت کا دو چند ہوتا ہے۔ اس لئے

$$\text{امونیا کا وزن سالمہ} = 2 \times 8.5 = 17$$

اُو پہلے سب سے سادہ ضابطہ یعنی  $\text{NH}_3$  پر غور کریں اور دیکھیں کہ یہ ضابطہ امونیا (Ammonia) کے وزن سالمہ سے کس حد تک لگا کھاتا ہے :-



نائیٹروجن کا وزن جوہر = ۱۴

اور ہائیڈروجن کا وزن جوہر = ۱

بناء بریں ضابطہ  $NH_3$  کے رُوسے :-

امونیا کا وزن سالمہ =  $3 \times 1 + 14$

= ۱۷

اور یہ نتیجہ اُس نتیجہ کے عین مطابق ہے جو امونیا

(Ammonia) کی کثافت پر غور کرنے سے پیدا ہوتا ہے۔

پس امونیا کے لئے  $NH_3$  ہی صحیح ضابطہ ہے۔

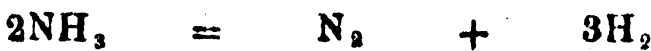
علاوہ بریں یہ ضابطہ تجربہ سے  $2 \frac{1}{2}$  کے نتائج سے

بھی مطابقت کھاتا ہے۔ تجربہ مذکور میں تم دیکھ چکے ہو کہ

۲ حجم امونیا (Ammonia) پھٹ کر ۱ حجم نائیٹروجن اور ۳ حجم

ہائیڈروجن میں بٹ گئی تھی۔ اس تحلیل کو ہم ذیل کی مساوات

سے تعبیر کر سکتے ہیں :-

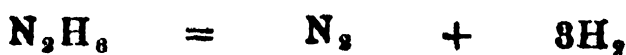


۳ سالمات ۱ سالمہ ۲ سالمات

۶ حجم ۲ حجم ۴ حجم

اگر امونیا کے لئے ضابطہ  $N_2H_6$  اختیار کیا جائے تو

اس صورت میں مساوات بالا کی شکل حسب ذیل ہونا چاہئے :-



۳ سالمات ۱ سالمہ ۱ سالمہ

۶ حجم ۲ حجم ۲ حجم

یعنی اس صورت میں ایک حجم امونیا سے ایک حجم  
نائیٹروجن اور تین حجم ہائیڈروجن حاصل ہوگی اور یہ نتائج  
تجربہ کے خلاف ہے۔

## سولہویں فصل کے متعلق سوالات

- ۱۔ ہوا سے آکسیجن کو جدا کر کے نائیٹروجن حاصل  
کر لینے کا ایک قاعدہ بیان کرو۔
- ۲۔ امونیا (Ammonia) یا امونیئم (Ammonium) کے  
نمکوں سے نائیٹروجن تیار کرنے کے دو قاعدے بیان  
کرو۔
- ۳۔ نائیٹروجن کے موٹے موٹے طبعی اور کیسائی  
خواص بیان کرو۔
- ۴۔ کرپڑ ہوائی کی صحیح صحیح جچی ترکیب معلوم  
کرنے کا قاعدہ بتاؤ۔
- ۵۔ ہوا کی وزنی ترکیب تم کس طرح دریافت  
کرو گے؟
- ۶۔ ۲۵ گمب سمر ہوا اور ۵۰ گمب سمر ہائیڈروجن  
کو گیس پیما میں رکھ کر دھماکا تو باقی ماندہ ہوا کا حجم ۳ ۶۰۵  
گمب سمر نکلا۔ ان مقدمات سے معلوم کرو کہ ہوا میں

آکسیجن فی صدی کتنی ہے۔

۷۔ ہوا کی ترکیب میں وزناً ۵۸.۵۶ فی صدی

نائیٹروجن، ۱۹.۵۶ فی صدی آرگن (Argon) اور ۲.۰۵

فی صدی آکسیجن ہے۔ اس سے ہوا کی جچی ترکیب معلوم کرو

۸۔ ایک لیٹر خشک ہوا کو گرم کئے ہوئے تانے پر

گزارا تو تانے کے وزن میں ۰.۶۲۹۷ گرام کا اضافہ ہو گیا۔ اس

سے دریافت کرو کہ ہوا میں آکسیجن کا وزن فی صدی کیا ہے

۱ لیٹر ہوا کا وزن = ۱.۲۹۳ گرام

۹۔ اس بات کو تم کس طرح ثابت کرو گے کہ ہوا

میں کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) بھی ہوتا ہے؟ اگر یہ

معلوم کرنا ہو کہ ہوا میں کاربن ڈائی آکسائیڈ کی مقدار فی صدی

کیا ہے تو اس مطلب کے لئے تم کونسا طریقہ اختیار

کرو گے؟

۱۰۔ ہوا میں مندرجہ ذیل نوٹ کہاں سے آتے ہیں:-

(۱) کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide)

(ب) سوڈیم کلورائیڈ (Sodium chloride)

(ج) امونیا (Ammonia)

(د) سلفیورس (Sulphurous) ترشہ

۱۱۔ وہ کون سے عمل نہیں جو ہوا کو کاربن ڈائی آکسائیڈ

اور امونیا کے نوٹ سے پاک کرتے رہتے ہیں؟

۱۲۔ دو گیسوں، مثلاً نائیٹروجن اور آکسیجن کے آمیزہ

اور ان ہی گیسوں کے مرکب کو الگ الگ برتنوں میں پانی کے ساتھ چھوٹا بھرا رکھ کر ہلایا جائے تو دونوں صورتوں میں کیا فرق نظر آئیگا؟

۱۳۔ دو گیسوں کو باہم ملا دیا جائے تو وہ کونسی موٹی موٹی علامتیں ہیں جنہیں دیکھ کر تم سمجھ لو گے کہ یہ گیسیں ایک دوسری کے ساتھ کیمیائی طور پر ترکیب کھا گئی ہیں؟  
۱۴۔ وہ کون سے دلائل ہیں جن کی بناء پر تم اس بات کا فیصلہ کرو گے کہ ہوا نائٹروجن اور آکسیجن کا کیمیائی مرکب نہیں بلکہ ان گیسوں کا محض ایک آمیزہ ہے؟

۱۵۔ آرگن (Argon) اور دیگر عناصر جو حال میں کرہ ہوائی کے اندر دریافت ہوئے ہیں ان کا مختصر سا حال لکھو۔

۱۶۔ حیوانی یا نباتی نائٹروجن دار اشیاء سے امونیا (Ammonia) حاصل کرنے کا ایک قاعدہ بیان کرو۔

۱۷۔ یہ بات ثابت کرنے کے لئے کہ امونیا (Ammonia) کی ترکیب ضابطہ  $NH_3$  سے صحیح طور پر تعبیر ہو جاتی ہے تم کون سے تجربے دکھا سکتے ہو؟

۱۸۔ مفصل بیان کر کہ تم خشک امونیا گیس کس طرح بناؤ گے؟ اس گیس کو خشک رکھنا مقصود ہو تو اسے کس طرح جمع کرنا چاہئے؟ اس مطلب کے لئے جو آلہ استعمال کرو گے اس کی تصویر بنا کر دکھاؤ۔

امونیا (Ammonia) کے موٹے موٹے خواص کی توضیح کے لئے تم کون کون سے تجربے دکھاؤ گے؟

۱۹۔ امونیا (Ammonia) کے آبی محلول، اور کاوی پوٹاش کے آبی محلول کے خواص کا مقابلہ کرو۔ امونیا کے آبی محلول کو جوش دیا جائے تو اس کا کیا نتیجہ ہوگا؟

۲۰۔ نوشادر اور بنکھے ہوئے چوٹے کو باہم ملا کر پِسا جائے تو کیا کیا باتیں مشاہدہ میں آئیں گی؟ ان دونوں چیزوں کے تعامل سے جو گیس پیدا ہوتی ہے اُس سے کوئی قلمی ٹھوس تیار کرنا ہو تو اس مطلب کے لئے تم کیا طریقہ اختیار کرو گے؟ تمام تغیرات کو مساواتوں سے تعبیر کرو۔

۲۱۔ علمِ کیمیا میں بجوگ کی اصطلاح سے کیا مراد ہے؟ اور سنجوگ کسے کہتے ہیں؟ مثالوں سے اپنے جواب کی توضیح کرو۔

۲۲۔ ایک ایسا تجربہ بیان کرو جس سے تم یہ ثابت کر سکو کہ نوشادر کو گرم کرنے پر اُس میں بجوگ کا عمل ہوتا ہے۔

۲۳۔ امونیا میں کون کون سے عناصر پائے جاتے ہیں؟ اس گیس میں ان عناصر کا وجود ثابت کرنے کے لئے تم کیا طریقہ اختیار کرو گے؟ اس مطلب کے لئے جو آلات درکار ہوں اُن کی تصویر بھی بناؤ۔

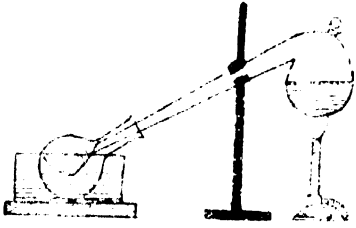
## سترہویں فصل

### نایٹرک ترشہ۔ نایٹروجن کے آکسائیڈز

۲۱۶۔ نایٹرک ترشہ کی تیاری —

تجربہ نمبر ۲۱۵ — ایک ڈاندار قرنبیق میں ۲۰ گرام شورہ (پوٹاسیئم نایٹریٹ) رکھو۔ اور اُس کے اوپر اتنا مرکنز سلفیورک (Sulphuric) ترشہ ڈالو کہ شورہ کو بخوبی ڈھک لے۔ پھر جیسا کہ شکل نمبر ۱ میں دکھایا گیا ہے قرنبیق کو استادہ کے شکنجہ میں رکھو اور اُس کی نلی کا منہ ایک چھوٹی صراحی کے منہ میں داخل کر دو۔ اس صراحی کو ٹھنڈے پانی کے لگن میں رکھو۔ اور صراحی کے اوپر والے پہلو کو گیلے کپڑے سے ڈھک دو۔ دیکھو شورہ ترشہ مذکور میں گرم کرنے کے بغیر حل ہو گیا ہے۔ اب قرنبیق کو نرم نرم آنچ دو۔

ذرا سی دیر میں مایع کھولنے لگیگا۔ اور اُس سے سُرخ مائل بھورے رنگ کے ابخرے نکلنا شروع ہونگے۔



شکل ۷۱

نائیٹرک ٹریشہ کی تیاری

یہ ابخرے صُراحی کی طرف جائینگے اور اُن کا بیشتر حصہ قرمبیق کی نلی ہی کے اندر بستگی میں آکر زرد رنگ کا مایع بن جائیگا۔ اور یہ مایع صُراحی میں جمع ہوتا جائیگا۔

رہے رہے ابخرے صُراحی میں پہنچ کر مایع بن جائینگے کیونکہ صُراحی گن کے پانی اور گیلے کپڑے کی وجہ سے ٹھنڈی ہے۔

جب بھورے رنگ کے ابخروں کا نکلنا بند ہو جائے تو شعلہ کو ہٹا لو اور قرمبیق کے اندر جو مایع رہ گیا ہے اُسے بتخیری پیالی میں ڈال دو۔ یہ مایع ٹھنڈا ہونے پر ایک سفید رنگ کی ٹھوس قلمی چیز بن جائیگا۔

صُراحی میں جو زرد مایع تم نے جمع کیا ہے وہ ہنر تیکن نائیٹرک (Nitric) ٹریشہ  $HNO_3$  ہے۔

اور قلمی چیز پوٹاسیم ہائیڈروجن سلفیٹ (Potassium Hydrogen Sulphate)  $KHSO_4$  ہے۔ اس تعامل

کے دوران میں جو تغیر ظہور میں آتا ہے مساوات کی شکل میں اُس کی تغیر حسب ذیل ہے :-



پوٹاشیئم نائیٹریٹ (Potassium nitrate) کی بجائے کوئی اور نائیٹریٹ (Nitrate) استعمال کیا جائے تو اُس سے بھی نائیٹرک (Nitric) ٹرشدہ تیار ہو سکتا ہے۔ بڑے پیمانہ پر نائیٹرک ٹرشدہ تیار کرنا ہو تو اس مطلب کے لئے سوڈیئم نائیٹریٹ (Sodium Nitrate) استعمال کیا جاتا ہے۔ سوڈیئم نائیٹریٹ (Sodium nitrate) کے لئے ترجیح کی دو وجہیں ہیں :-

۱۔ یہ نمک پوٹاشیئم نائیٹریٹ (Potassium Nitrate) سے سستا ہے۔

۲۔ یہ نمک اپنے ہموزن پوٹاشیئم نائیٹریٹ کی بہ نسبت زیادہ نائیٹرک ٹرشدہ دیتا ہے۔ اس امر کی توجیہ حسب ذیل ہے :-

سوڈیئم نائیٹریٹ (Sodium nitrate) کے وزن ضابطہ پر غور کرو۔ پھر پوٹاشیئم نائیٹریٹ (Potassium Nitrate) کے وزن ضابطہ کو دیکھو۔ اور دونوں کا مقابلہ کرو۔ سوڈیئم نائیٹریٹ کا ضابطہ  $\text{NaNO}_3$  ہے۔

اس وزن ضابطہ سے کسی چیز کا وہ وزن مراد ہے جسے اُس چیز کا ضابطہ تعبیر کرتا ہے۔ مثلاً کیوپرک آکسائیڈ (Cupric oxide) کا ضابطہ  $\text{CuO}$  ہے تو اس کا وزن ضابطہ  $63 + 16$  یعنی ۷۹ اِکائی وزن ہوگا



اور پوٹاشیم نائیٹریٹ کا ضابطہ  $\text{KNO}_3$  — لہذا

$\text{NaNO}_3$  کا وزن ضابطہ  $14 \times 3 + 12 + 23 =$

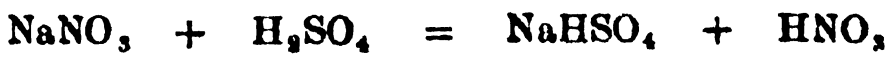
$$85 =$$

اور  $\text{KNO}_3$  کا وزن ضابطہ  $14 \times 3 + 12 + 39 =$

$$101 =$$

اس سے ظاہر ہے کہ ۱۰۱ گرام  $\text{KNO}_3$  سے جتنا  $\text{HNO}_3$  حاصل ہوتا ہے اتنا ہی ۸۵ گرام  $\text{NaNO}_3$  سے حاصل ہو جاتا ہے۔

جب  $\text{KNO}_3$  کی بجائے  $\text{NaNO}_3$  استعمال کیا جاتا ہے تو تغیر کی نوعیت اس صورت میں بھی وہی ہوتی ہے جو  $\text{KNO}_3$  کے بارے میں تم دیکھ چکے ہو۔ یعنی



اس مقام پر طالب علم کو حساب لگا کر دیکھ لینا چاہئے کہ ان دونوں نمکوں کے سو سو گرام سے کتنے وزن کا نائیٹرک (Nitric) ٹریشہ حاصل ہوتا ہے۔

۲۱۷۔ نائیٹرک ٹریشہ کے خواص —

تجربہ ۲۱۷۔ — تم نے جو نائیٹرک (Nitric)

ٹریشہ تیار کیا ہے اُس کے کچھ حصہ کو ہلکا دو اور اس ہلکائے ہوئے حصہ میں نیلا لٹسی کاغذ ڈبو کر دیکھو۔ کاغذ کا رنگ خوش سُرخ ہو جائیگا۔ یہ امر اس

بات کی دلیل ہے کہ جس مایع کا تم امتحان کر رہے ہو وہ ایک طاقتور ٹرشفہ ہے۔

تجربہ ۲۱۷ — لکڑی کی تھوڑی سی

چھیلن چینی کی پیالی میں رکھ کر اُس پر تھوڑا سا ناپٹرک ٹرشفہ ڈالو۔ (Nitric) ٹرشفہ کے عمل سے لکڑی پہلے زرد اور پھر بھوری ہو جائیگی۔ پیالی کو دُخان خانہ میں رکھ کر نرم نرم آنچ دو۔ اس فعل سے لکڑی جلد جلد غائب ہوتی جائیگی اور بھورے بھورے ابخرے پیدا ہونگے۔

یہی تجربہ کاغذ پر کرو۔ دیکھو یہاں بھی ویسے ہی نتائج پیدا ہوتے ہیں۔

تجربہ ۲۱۸ — امتحانی نلی میں کاگ یا

ربڑ کا ٹکڑا رکھو۔ اور اس ٹکڑے پر تھوڑا سا ناپٹرک (Nitric) ٹرشفہ ڈال کر امتحانی نلی کو گرم کرو۔ نلی کے اندر بھورے رنگ کا کثیف دُخان پیدا ہوگا۔ اور کاگ پھول جائیگا۔ علاوہ بریں کاگ کا رنگ شوخ زرد ہو جائیگا۔

ان تجربوں سے یہ بات ثابت ہوتی ہے کہ ناپٹرک

(Nitric) ٹرشفہ نامیاتی مادہ کو برباد کر دیتا ہے۔

اکثر حالتوں میں نامیاتی مادہ اس ٹرشفہ کے عمل سے زرد ہو جاتا ہے۔ مثلاً اپنے بدن کی جلد پر ذرا سا

نائیٹرک ٹرشنہ اگر دو تو اُس پر فوراً زرد رنگ کا دھبہ پڑ جائیگا۔ اس بات کی احتیاط نہایت ضروری ہے کہ طاقتور نائیٹرک (Nitric) ٹرشنہ بدن کی جلد کو نہ چھونے پائے۔ اور اگر اتفاق سے کسی حصہ کو چھو لے تو اس حصہ کو فوراً پانی سے دھو دینا چاہئے۔ ورنہ دردناک زخم ہو جانے کا اندیشہ ہے۔

## ۲۱۸۔ نائیٹرک ٹرشنہ کا آکسائیڈائزنگ عمل —

تجربہ ۲۱۹۔ کوئلے پر عمل —  
امتحانی نلی میں ذرا سا مُرتکز نائیٹرک (Nitric) ٹرشنہ لو۔ اور کوئلے کا چھوٹا سا ٹکڑا گرم کر کے اُس کے اندر ڈال دو۔ کوئلے اور نائیٹرک (Nitric) ٹرشنہ میں فوراً سُند تعامل شروع ہو جائیگا۔ تعامل کے دوران میں صُرخ دُخان پیدا ہوگا۔ کوئلہ بالتدریج غائب ہوتا جائیگا اور مایع کا حجم گھٹتا جائیگا۔ نلی میں کاگ لگا دو اور کاگ میں بکاس نلی لگا کر نکلتی ہوئی گیس کو کسی دوسری امتحانی نلی میں داخل کرو جس میں چُونے کا پانی رکھ لیا گیا ہو۔ چُونے کا پانی دُودیا ہو جائیگا۔ یہ واقعہ اس امر کی دلیل ہے کہ تعامل کے نتائج میں ایک حل کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) کی پیدائش بھی ہے۔



پانی بھرو۔ اور اُس میں پانی سے لبالب بھری ہوئی  
اُستوانی اُلٹ کر رکھو۔ اس کے بعد ربڑ کی نلی کا آزاد  
سر پانی میں رکھے ہوئے مہال خانہ کی قوس میں  
داخل کرو۔ اور پاؤپ کو اُس کی پیالی سے ۹ انچ کے  
فاصلہ پر بنسی مشعل سے گرم کرو۔ جب نلی کا یہ حصہ  
خوب گرم ہو جائے تو پیالی میں تھوڑا تھوڑا کر کے مکعب سر  
کے قریب مڑتکڑ نایٹرک (Nitric) ٹرشہ ڈالو۔  
ربڑ کی نلی کے منہ سے گیس کے ملبے نکلنے لگیں گے۔  
تھوڑی سی دیر کے بعد جب اس بات کا یقین ہو جائے  
کہ پاؤپ کی نلی سے تمام ہوا خارج ہو گئی ہے تو پانی  
کی بھری ہوئی اُستوانی کو مہال خانہ پر رکھ دو۔ اُستوانی  
میں ایک گیس جمع ہو جائیگی۔ اس گیس میں سلگتی ہوئی  
کچتی داخل کرو تو وہ بڑھک کر شعلہ دینے لگیگی۔ یہ  
واقعہ اس بات پر دلالت کرتا ہے کہ یہ گیس آکسیجن ہے۔  
اس تجربہ میں نایٹرک (Nitric) ٹرشہ نلی کے  
گرم حصہ میں پہنچ کر تحلیل ہو گیا۔ اور اس کی تحلیل  
سے جو گیس چیزیں پیدا ہوئی ہیں انہیں اُوپر سے  
آنے والے ٹرشہ کا وزن، دھکیل کر لگن کی طرف  
لے گیا ہے۔ ان گیس چیزوں میں سے ایک کو تو تم  
ثابت کر چکے ہو کہ وہ آکسیجن ہے۔ اب یہ بات باقی  
رہ گئی ہے کہ آکسیجن کے علاوہ اور کیا کیا چیزیں

پیدا ہوئی ہیں۔ تم ثابت کر سکتے ہو کہ ان میں ایک پانی اور دوسری بھوری رنگ کی ایک گیس ہے جسے نائٹروجن پر آکسائیڈ (Nitrogen peroxide) کہتے ہیں۔ یہ گیس لگن کے اندر پہنچ کر پانی میں حل ہو جاتی ہے۔

نائٹریک ٹرشہ کی تحلیل سے جو تغیر پیدا ہوا ہے مساوات کی شکل میں اُس کی تعبیر حسب ذیل ہے:-



نائٹروجن پر آکسائیڈ

تجربہ ۲۱۹ میں تم نے دیکھ لیا تھا کہ نائٹریک ٹرشہ کاربن کو اپنی آکسیجن دے کر کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) بنا دیتا ہے۔ اس لئے نائٹریک ٹرشہ کو آکسائیڈائزنگ (Oxidising) عامل سمجھنا چاہئے۔ اور واقعہ یہ ہے کہ نائٹریک (Nitric) ٹرشہ کا شمار اُن آکسائیڈائزنگ (Oxidising) عوامل میں ہے جو سب سے زیادہ طاقتور ہیں۔ اور یہ کچھ تعجب کی بات نہیں۔ ذرا اس کے ضابطہ پر تو غور کرو۔ اس سے تمہیں معلوم ہو جائیگا کہ نائٹریک (Nitric) ٹرشہ میں وزناً ۷۶ فی صدی آکسیجن ہے۔ اب آؤ نائٹریک ٹرشہ کے آکسائیڈائزنگ (Oxidising) عمل کی اور مثالوں کا مطالعہ کریں۔

تجربہ ۲۲۱ — امتحانی نلی میں تھوڑا سا

نیل کا محلول لو اور اُس میں ذرا سا نائٹریک (Nitric)

تُرشہ ملا کر نلی کو گرم کرو۔ دیکھو نیلا رنگ غائب ہو گیا اور مایع نے زرد رنگ اختیار کر لیا۔ اس تغیر کی وجہ یہ ہے کہ نائٹریک (Nitric) تُرشہ نے نیل کو آکسائیڈائز (Oxidise) کر دیا ہے۔ اور نیل کے آکسائیڈیشن (Oxidation) سے جو نیا مرکب پیدا ہوا ہے اُس کا رنگ زرد ہے۔

تجربہ ۲۲۲ — گندک پر عمل

تجیری پیالی میں کچھ آٹوہ سار گندک لے کر اُس میں مرکب نائٹریک تُرشہ ملاؤ۔ اور دُخان خانہ میں رکھ کر گرم کرو۔ گرم کرنے پر بھورے رنگ کے ابخرے پیدا ہونگے۔ اور گندک بالتدریج غائب ہوتی جائیگی۔ اور آخر کار پیالی کے اندر ایک تیل کا سا مایع رہ جائیگا جو سلفیورک (Sulphuric) تُرشہ کی طرح معلوم ہوگا۔ امتحانی نلی میں تھوڑا سا پانی لے کر اُس کے اندر اس مایع کے چند قطرے ڈالو۔ پھر اُس میں ذرا سا بیریم کلورائیڈ (Barium chloride) کا محلول ملاؤ۔ اس محلول کے ملنے سے مایع میں ایک سفید رنگ کا رسوب بن جائیگا جو ہائیڈرو کلورک (Hydrochloric) تُرشہ میں اور نائٹریک (Nitric) —

تُرشہ میں ناقابلِ حل ہوگا۔ یہ واقعہ اس بات پر دلالت کرتا ہے کہ پیالی میں جو تیل کا سا

مالع بن گیا تھا وہ سلفیورک ( Sulphuric ) ترشہ ہے۔  
 بیسریئم کلورائیڈ ( Barium chloride ) ملائے سے  
 ایسے سفید رسوب کا بن جانا جو بائیڈرو کلورک  
 ( Hydrochloric ) ترشہ اور نائٹریک ( Nitric ) ترشہ  
 دونوں میں ناقابل حل ہو، سلفیورک ( Sulphuric )  
 ترشہ کی ایک خاص پہچان ہے۔

اس تجربہ میں نائٹریک ترشہ نے گندک کو آکسائیڈائز  
 ( Oxidise ) کر دیا ہے جس کا نتیجہ یہ ہے کہ گندک  
 سے سلفیورک ( Sulphuric ) ترشہ بن گیا ہے۔  
 نائٹریک ( Nitric ) ترشہ کے عمل سے گندک  
 کی طرح فاسفورس ( Phosphorus ) اور آئیوڈین  
 ( Iodine ) کا بھی آکسائیڈیشن ( Oxidation ) ہو جاتا  
 ہے۔ اس صورت میں فاسفورس ( Phosphorus )  
 سے فاسفورک ( Phosphoric ) ترشہ  $H_3PO_4$  اور  
 آئیوڈین سے آئیوڈک ( Iodic ) ترشہ  $HIO_3$

بنتا ہے۔ نائٹریک ( Nitric ) ترشہ بہت سی نامیاتی  
 چیزوں کو بھی آکسائیڈائز ( Oxidise ) کر دیتا ہے۔  
 چنانچہ تجربہ ۲۱۸۹ و ۲۱۹۰ میں تم لکڑی کاغذ، کاغ، وغیرہ  
 کا حال دیکھ چکے ہو وہاں جو تغیر تمہاری نگاہ سے  
 گزرا تھا وہ اسی عمل کا نتیجہ ہے۔ ان تجربوں میں جو  
 بھورے رنگ کے اجڑے نکلے تھے وہ اس بات کی



دلیل ہیں کہ نائٹریک (Nitric) ٹریشہ متویل ہو رہا ہے۔ پھر کیا یہ ضروری نہیں کہ اس صورت میں نائٹریک (Nitric) ٹریشہ کا معمول آکسائیڈائز ہو رہا ہو۔

۲۱۹۔ خالص نائٹریک ٹریشہ کے خواص —

خالص نائٹریک ٹریشہ ایک بے رنگ مایع ہے جس سے بھورے رنگ کا دُخان نکلتا رہتا ہے۔ اس کی کثافت اضافی ۱.۵۳ ہے اور ۸۰° ف پر جوش کھانے لگتا ہے۔ جوش کھانے کے وقت جزو تحلیل بھی ہوتا جاتا ہے۔ اور تحلیل کے وقت اس سے وہی چیزیں پیدا ہوتی ہیں جو تجربہ نمبر ۲۲ میں خوب گرم کرنے کے وقت پیدا ہوئی تھیں۔ نائٹریک (Nitric) ٹریشہ کو معمولی تپش پر روشنی میں رکھ دیا جائے تو اس صورت میں بھی اس میں ویسی ہی تحلیل ہوتی ہے۔ صرف اتنا فرق ہے کہ یہاں تحلیل کا عمل آہستہ آہستہ ہوتا ہے۔ تحلیل کے وقت جو بھورے رنگ کا نائٹروجن پراکسائیڈ (Nitrogen peroxide) بنتا ہے وہ باقی ٹریشہ میں حل ہوتا جاتا ہے۔ اور اس طرح زرد رنگ کا محلول بنا دیتا ہے۔ اس سے تم سمجھ سکتے ہو کہ کچھ دیر رکھا رہنے کے بعد نائٹریک (Nitric) ٹریشہ کا رنگ زرد کیوں ہو جاتا ہے۔ نائٹریک ٹریشہ کی اس شکل کو عام طور پر دُخان خیز نائٹریک ٹریشہ کہتے ہیں۔

## ۲۲۰۔ نائٹریک ٹریشہ کے آبی محلولوں پر

حرارت کا عمل ——— نائٹریک (Nitric)

ٹریشہ پانی کے ساتھ ہر تناسب میں مل جاتا ہے۔ اور اگر اس کے ہلکائے ہوئے محلول کو ہوا میں ایک کرہ ہوائی کے دباؤ کے ماتحت رکھ کر مڑتکڑ کیا جائے تو اس میں سے پانی خارج ہوتا جاتا ہے یہاں تک کہ آخر کار محلول میں ٹریشہ کی مقدار ۶۸ فی صدی ہو جاتی ہے۔ پھر اس کے بعد وہ ۱۲۰°م پر بلا تغیر کشید ہونے لگتا ہے۔ اسی طرح اگر ۶۸ فی صدی سے زیادہ طاقتور محلول کو کشید کیا جائے تو اس میں سے ٹریشہ کشید ہوتا جاتا ہے یہاں تک کہ محلول میں ۶۸ فی صدی ٹریشہ رہ جاتا ہے۔ پھر اس کے بعد بھی محلول بلا تغیر کشید ہونے لگتا ہے۔ لیکن اگر دباؤ طبعی نہ ہو تو لوخنی ٹریشوں کی طرح یہاں بھی بلا تغیر کشید ہونے والے ٹریشہ کی ترکیب اور نقطہ جوش کی قیمتیں مذکورہ بالا قیمتوں سے مختلف ہوتی ہیں۔

معمولی مڑتکڑ نائٹریک ٹریشہ جو دارالجبہ میں استعمال کیا جاتا ہے وہ اسی ۶۸ فی صدی ٹریشہ پر مشتمل ہوتا ہے۔ اوپر کی تقریروں میں جو ہم نے تجربے درج کئے ہیں ان میں بھی اسی طاقت کا ٹریشہ استعمال کرنا چاہئے۔

اس طاقت کا ٹرشدہ ایک بے رنگ مایع ہے جس کی کثافت اضافی ۱.۴ ہے۔ اور جیسا کہ ہم بتا چکے ہیں ۱۲۰ ثمر پر جوش کھاتا ہے۔ جوش کھاتے وقت اس میں صرف خفیف سی تحلیل ہوتی ہے۔

۲۲۱۔ نائیٹرک ٹرشدہ کا عمل دھاتوں پر —

تجربہ ۲۲۲ — امتحانی نلی میں تقریباً ۳ مکعب سمر مَر تِکڑ نائیٹرک ٹرشدہ لے کر اُس میں تانبے کا چھوٹا سا ٹکڑا ڈالو۔ مَر تِکڑ نائیٹرک ٹرشدہ اور تانبے کے تعامل سے بھورے رنگ کا دُخان نکلنے لگیگا۔ اور تانبہ غائب ہوتا جائیگا۔ اور نلی کے اندر نیلے رنگ کا مایع بن جائیگا۔ یہ مایع کاپر نائیٹریٹ (Copper nitrate) کا محلول ہے۔

نیل اور تانبہ دونوں چیزیں نائیٹرک ٹرشدہ کی پہچان میں کام دے سکتی ہیں۔

تانبے کی بجائے جست لے کر یہی تجربہ کرو۔ جست اور نائیٹرک ٹرشدہ کے ملتے ہی بہت تند تعامل شروع ہو جائیگا۔ اس صورت میں بھی بھورے رنگ کا دُخان پیدا ہوگا اور جست غائب ہوتا جائیگا۔ لیکن اس تجربہ میں نلی کے اندر جو مایع رہ جائیگا وہ بے رنگ ہوگا۔ یہ مایع زینک نائیٹریٹ (Zinc nitrate)

کا محلول ہے۔

یہ ٹرشہ ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) ٹرشہ سے اور سلفیورک (Sulphuric) ٹرشہ سے زیادہ عامل ہے اور اکثر دھاتوں پر بہت جلد حملہ کرتا ہے۔

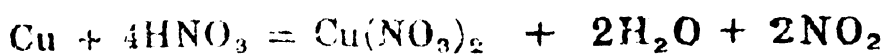
تم دیکھ چکے ہو کہ دھاتیں جب ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) ٹرشہ یا ہلکائے ہوئے سلفیورک (Sulphuric) ٹرشہ میں حل ہوتی ہیں تو ان کے تعامل کا ایک نتیجہ ہائیڈروجن بھی ہوتی ہے۔ نائیٹرک (Nitric) ٹرشہ کے تعامل سے یہ واقعہ بہت شاذ

پیدا ہوتا ہے۔ جب یہ ٹرشہ دھاتوں کے ساتھ تعامل کرتا ہے تو ہائیڈروجن کی بجائے نائیٹروجن پر آکسائیڈ (Nitrogen peroxide) کا بھورا بھورا سا دُخان نکلتا ہے

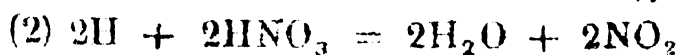
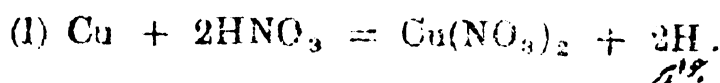
جو اس بات کی دلیل ہے کہ تعامل کے وقت نائیٹرک (Nitric) ٹرشہ تحویل ہوتا ہے۔ بعض حالتوں میں تحویل کا فعل نائیٹروجن پر آکسائیڈ (Nitrogen peroxide) سے بھی آگے گزر جاتا ہے۔ لیکن اسے ہم سرورست

نظر انداز کر دیتے ہیں۔ اس سے ذرا آگے چل کر بحث کریں گے۔ یہاں صرف اس بات کو دیکھنا چاہئے کہ نائیٹرک ٹرشہ اور ہائیڈروکلورک ٹرشہ یا سلفیورک ٹرشہ کے عملوں میں جو فرق نظر آتا ہے اُس کی کیا توجیہ ہو سکتی ہے۔ یہ فرق حقیقت میں نائیٹرک ٹرشہ کے آکسائیڈائزنگ

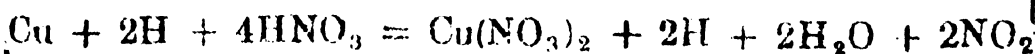
(Oxidising) عمل پر موقوف ہے۔ نائٹریک ٹریشہ کی اس خاصیت کو نگاہ میں رکھ کر ہم یوں استدلال کر سکتے ہیں کہ نائٹریک (Nitric) ٹریشہ جب دھات کو چھوتا ہے تو اُس کا پہلا عمل یہ ہوتا ہے کہ دھات کو آکسیڈائیز (Oxidise) کر دیتا ہے اور خود تحویل ہو جاتا ہے۔ پھر دھات کے آکسائیڈ (Oxide) اور مزید نائٹریک ٹریشہ میں تعامل ہوتا ہے اور اس تعامل سے دھات کا نائٹریٹ (Nitrate) بن جاتا ہے۔ مثلاً تانبے پر جب مرکب نائٹریک ٹریشہ عمل کرتا ہے تو اس تعامل سے جو نتائج پیدا ہوتے ہیں انہیں مساوات کی شکل میں ہم ذیل کے طور پر تعبیر کر سکتے ہیں:-



لیکن یہ تعامل دو درجوں میں تقسیم ہو سکتا ہے:-



اگر (۱) اور (۲) کو یک جا کر لیا جائے تو:-



اس مساوات میں  $2\text{H}$  دونوں پہلوؤں پر موجود ہے۔ اس کو حذف کر دیا جائے تو ہم پھر اُسی ابتدائی

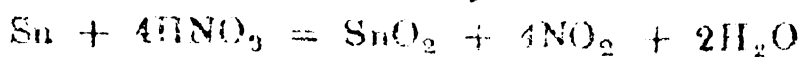
مساوات پر پہنچ جاتے ہیں جس کو ہم نے دو درجوں میں تقسیم کر دیا ہے۔

بعض دھاتوں کا یہ حال ہے کہ جب اُن پر نائیٹرک ٹرٹھ عمل کرتا ہے تو اُن کے نائیٹریٹ (Nitrate) نہیں بنتے۔ صرف آکسائیڈ (Oxide) بن کر رہ جاتے ہیں۔ لیکن اس بات کو یاد رکھنا چاہئے کہ اس طرح تعامل کرنے والی صرف وہی دھاتیں ہیں جن میں کسی حد تک اوماتی خواص بھی پائے جاتے ہیں۔

تجربہ ۲۲۴ — امتحانی نلی میں تھوڑا

ساؤمرٹیز سلفیورک (Sulphuric) ٹرٹھ لے کر اُس میں قلعی کا چھوٹا سا ٹکڑا ڈالو۔ دونوں کے ایک دوسرے کو چھونے سے تند تعامل شروع ہوگا جس سے بہت سا بھورے رنگ کا دُخان پیدا ہوگا اور ایک سفید رنگ کا سفوف بڑا ہوتا جائیگا۔

یہ سفید سفوف سٹینک آکسائیڈ (Stannic oxide) ہے۔ اور تغیر جو واقع ہوا ہے مساوات کی شکل میں اُس کی تعبیر حسب ذیل ہے :-



دھاتوں پر نائیٹرک (Nitric) ٹرٹھ کا عمل زیادہ تر حالات پر موقوف ہے۔ حالات کے بدلنے سے اس کے تعامل کی نوعیت میں بھی فرق آجاتا ہے۔

چنانچہ ذیل کی باتیں خاص طور پر قابلِ لحاظ ہیں :-

۱ - دھات کی ماہیت

۲ - ٹرشنہ کی طاقت

۳ - تپش

۴ - تعامل کے نکلے نتائج کا ارتکاز

مثلاً تم دیکھ چکے ہو کہ نائٹریک (Nitric)

ٹرشنہ جب اُس دھات کے ساتھ تعامل کرتا ہے جسے تانبا کہتے ہیں تو اس سے نائٹروجن پر آکسائیڈ (Nitrogen peroxide) پیدا ہوتا ہے۔ اب آؤ یہ دیکھیں کہ ہلکایا ہوا ٹرشنہ اس دھات پر کس طرح عمل کرتا ہے۔

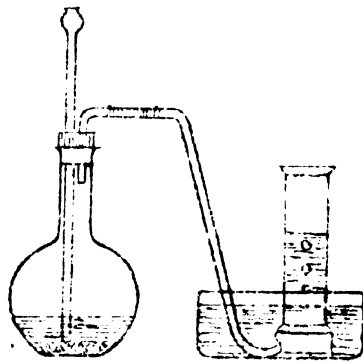
۲۲۲ - ہلکائے ہوئے نائٹریک ٹرشنہ کا عمل

تانبے پر

تجربہ ۲۲۵ - تانبے کی چند گرام پھیلن

لے کر ۱ لیٹر گنجائش کی صراحی میں ڈالو۔ اور صراحی کو کنول قیفی نلی اور پیکاس نلی (شکل ۳۷) سے مرتب کرو۔ پھر مساوی حجم کے پانی اور نائٹریک (Nitric) ٹرشنہ سے تیار کیا ہوا تقریباً ۵۰ سمکوب سمر آمیزہ کنول قیفی نلی کے رستے صراحی میں داخل کرو۔ صراحی کے اندر تیز تیز عمل شروع ہوگا۔ اور اُس میں بھورے رنگ کا دُخان نظر آنے لگیگا۔ اس کے ساتھ ساتھ مایع نیلا ہوتا جائیگا۔

پھر ذرا سی دیر کے بعد صراحی کے اندر سے بھورا رنگ غائب ہو جائیگا۔ اب گیس کو لگن میں رکھے ہوئے پانی پر جمع کرو۔ جب اُستوانی بھر جائے تو اُسے حسب دستور اُٹھالو اور اُس کی جگہ دوسری اُستوانی رکھ دو۔ اس طرح گیس سے چار اُستوانیاں بھر لو۔



شکل ۳۷

تائے اور نائٹریک ٹریشہ کا تعامل

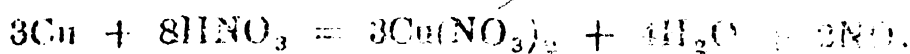
دیکھو گیس بے رنگ ہے۔ ایک اُستوانی کے مُنہ سے قُرص ہٹالو تاکہ ہوا کو گیس کے ساتھ مَس کرنے کا موقع مل جائے۔ دیکھو اُستوانی کے مُنہ پر بھورے رنگ کا دُخان بن گیا۔ اور آخر کار اُس کے اندر کی تمام بے رنگ گیس کا یہی حال ہو گیا۔ اس بھورے رنگ کے دُخان پر غور کرو۔ یہ وہی چیز ہے جسے ہم نائٹروجن پراکسائیڈ (Nitrogen peroxide) کے



نام سے یاد کرتے آئے ہیں۔

بے رنگ گیس جو تم نے جمع کی ہے اسے نائٹریک آکسائیڈ (Nitric oxide) کہتے ہیں۔ یہ نائٹروجن کا ایک آکسائیڈ (Oxide) ہے۔ اس کا ثبوت دفعہ ۲۲۳ میں آئیگا۔ آگے چل کر دفعہ ۲۲۴ اور دفعہ ۲۲۵ میں ہم ثابت کر دیں گے کہ اس کا ضابطہ NO ہونا چاہیئے۔

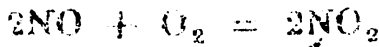
اس تجربہ میں ہلکے ہوئے نائٹریک (Nitric) ٹرشد اور تانبے کے درمیان جو تعامل ہوا ہے اُسے ذیل کی مساوات سے تعبیر کر سکتے ہیں:-



تم دیکھ چکے ہو کہ مرکب نائٹریک (Nitric) ٹرشد اور تانبے کے تعامل سے نائٹریک ٹرشد، نائٹروجن پر آکسائیڈ (Nitrogen peroxide) تک تحویل ہوا تھا۔ اب نائٹریک آکسائیڈ (Nitric oxide) پر غور کرو۔ یہ تحویل کا اُس سے بھی اگلا درجہ ہے۔ چنانچہ نائٹروجن پر آکسائیڈ (Nitrogen peroxide) کی بہ نسبت اس مرکب کی ترکیب میں آکسیجن کم ہے۔

ہوا کے ساتھ نائٹریک آکسائیڈ (Nitric oxide) کے مس کرنے سے جو بھورا سا دھواں بنتا ہے وہ نائٹروجن پر آکسائیڈ (Nitrogen peroxide) ہے۔ یہ

گیس، نائیٹرک آکسائیڈ (Nitric oxide) کے ساتھ  
ہوا کی آکسیجن کے ترکیب کھانے سے بنتی ہے :-



اب تم سمجھ سکتے ہو کہ تجربہ ۲۲۵ میں جب صراحی  
کے اندر تعامل شروع ہوا تو پہلے بھورے رنگ کا  
دُخان کیوں پیدا ہوا۔ اور پھر یہ دُخان کہاں غائب  
ہو گیا۔ یہ ظاہر ہے کہ تجربہ کی ابتدا میں صراحی کے اندر  
ہوا بھی موجود تھی۔ تاہم اور ہلکائے ہوئے نائیٹرک  
ٹرٹھ کے تعامل سے جو نائیٹرک آکسائیڈ (Nitric oxide)  
گیس پیدا ہوئی اُس نے ہوا کی آکسیجن کے

ساتھ ترکیب کھا کر نائیٹروجن پر آکسائیڈ (Nitrogen peroxide)  
بنا دیا۔ اور جب اس ہوا کی آکسیجن ختم  
ہو گئی تو پھر مزید نائیٹروجن پر آکسائیڈ کا بننا موقوف  
ہو گیا۔ اور جتنا نائیٹروجن پر آکسائیڈ بن چکا تھا اُسے  
نائیٹرک آکسائیڈ نے دھکیل کر صراحی سے باہر نکال دیا۔  
۲۲۳۔ نائیٹرک آکسائیڈ کے خواص —

تم نے دیکھ لیا ہے کہ نائیٹرک آکسائیڈ (Nitric oxide)  
ایک بے رنگ گیس ہے جو آکسیجن کے  
ساتھ فوراً ترکیب کھا جاتی ہے۔ اور نائیٹروجن پر آکسائیڈ  
(Nitrogen peroxide) بنا دیتی ہے۔ اس گیس کی بو کا  
ہمیں کوئی علم نہیں۔ جب اس کی بو معلوم کرنے کی

کوشش کی جاتی ہے تو پیشتر اس کے کہ ہمیں اس کی  
 بو کے احساس کا موقع ملے یہ گیس آکسیجن کے ساتھ  
 مل کر نائٹروجن پر آکسائیڈ میں بدل جاتی ہے۔ کیونکہ آکسیجن  
 کو الگ رکھنے کے لئے حد درجہ کی احتیاط کر لینے پر بھی  
 کچھ نہ کچھ آکسیجن ہمارے نتھنوں کے اندر موجود رہتی ہے۔  
 اس گیس کو ہم نے نہایت آسانی کے ساتھ پانی  
 پر جمع کر لیا تھا۔ اس سے ظاہر ہے کہ یہ گیس یا تو  
 پانی میں حل پذیر ہی نہیں یا اگر حل پذیر ہے تو اس کی  
 حل پذیری نہایت خفیف ہے۔ اس امر کو تم ذیل کے  
 تجربے سے بھی ثابت کر سکتے ہو:-

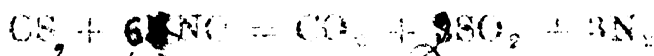
تجربہ ۲۲۶۔ گیس کی بھری ہوئی اُستوانی  
 لگن کے اندر پانی میں اُلٹ کر رکھو۔ اور کچھ دیر تک اسی  
 حالت میں رہنے دو۔ دیکھو اُستوانی میں پانی اتنا بھی  
 نہیں چڑھا کہ تم اسے محسوس کر سکو۔

احتیاط سے کیا ہوا تجربہ اس بات پر دلالت کرتا  
 ہے کہ پانی میں اس گیس کی حل پذیری نہایت خفیف  
 ہے۔ چنانچہ معمولی پیش پر یہ گیس ۱۰۰ مکعب سمر پانی میں  
 تقریباً ۵، ۱ مکعب سمر تک حل ہوتی ہے۔ اس گیس  
 کی کثافت ہوا کی کثافت سے ذرا زیادہ ہے۔  
 نائٹرک آکسائیڈ (Nitric oxide) ہوا کی آکسیجن  
 کے ساتھ مل کر بھورے رنگ کا دُخان تو بنا دیتا ہے

لیکن ہوا میں جلتا نہیں۔ یہ گیس معمولی جلنے والی چیزوں کے لئے احتراق انگیز بھی نہیں۔ چنانچہ جلتی ہوئی بتی یا جلتی ہوئی گندک یا مدھم جلتی ہوئی فاسفورس (Phosphorus) کو اس کے اندر داخل کیا جائے تو یہ چیزیں بجھ جاتی ہیں۔ لیکن وہ احتراق پذیر چیزیں جن کے جلنے سے اتنی بلند تپش پیدا ہو جاتی ہے کہ نائیٹرک آکسائیڈ (Nitric oxide) کو اس کے اجزا میں تحلیل کر دینے کے لئے کافی ہوتی ہے وہ اس گیس میں جلتی رہتی ہیں۔ چنانچہ تیز جلتی ہوئی فاسفورس (Phosphorus) یا جلتے ہوئے میگنیشیم (Magnesium) کو اس کے اندر داخل کرو تو ان کا جلنا بدستور جاری رہیگا اور زیادہ تندی کے ساتھ جاری رہیگا۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ ایسی چیزوں کے شعلہ کی حرارت سے گیس کی تپش اتنی بلند ہو جاتی ہے کہ نائیٹرک آکسائیڈ (Nitric oxide) پھٹ کر اپنے اجزا میں بٹ جاتا ہے۔ اس اعتبار سے ان چیزوں کے احتراق کو یوں سمجھنا چاہئے کہ ان کے لئے نائیٹرک آکسائیڈ نہیں بلکہ آزاد شدہ آکسیجن احتراق انگیز ہے۔ اور ہوا میں آکسیجن کا جو فی صدی تناسب ہے اس کے مقابلہ میں نائیٹرک آکسائیڈ سے حاصل شدہ نائٹروجن اور آکسیجن کے آمیزہ میں آکسیجن کا فی صدی تناسب زیادہ ہے۔ اس لئے اس گیس کے اندر آکر احتراق

مقابلہ زیادہ تند ہو جاتا ہے۔

جلنے ہوئے کاربن (Carbon) کی تپش اتنی بلند نہیں ہوتی کہ نائیٹرک آکسائیڈ کو تحلیل کر دے۔ اس لئے جلتا ہوا کاربن اس گیس میں آکر بجھ جاتا ہے۔ لیکن نائیٹرک آکسائیڈ (Nitric oxide) اور کاربن ڈائی سلفائیڈ (Carbon disulphide) (کاربن اور گندک کا مرکب  $CS_2$ ) کے بخارات کا آمیزہ بخوبی جل سکتا ہے۔ اور جلنے کے وقت تیز شعلہ دیتا ہے۔ اس آمیزہ کے احتراق سے آزاد نائیٹروجن کاربن ڈائی آکسائیڈ اور سلفر ڈائی آکسائیڈ (Sulphur dioxide) پیدا ہوتے ہیں:-



تجربہ ۲۲۷۔ نائیٹرک آکسائیڈ

(Nitric oxide) کی بھری ہوئی استوانی میں تھوڑا سا کاربن ڈائی سلفائیڈ (Carbon disulphide) ڈالو۔ اور استوانی کا منہ ٹھیک کر اُسے یہاں تک ہلاؤ کہ مایع بخارات بن جائے۔ اب گیس اور بخارات کے آمیزہ کو آگ دکھا دو۔ اور دیکھو کیا ہوتا ہے۔

تجربہ ۲۲۸۔ نائیٹرک آکسائیڈ

(Nitric oxide) کی بھری ہوئی استوانی میں جلتی ہوئی پتی داخل کرو۔ دیکھو پتی گیس میں جاتے ہی بجھ گئی۔

اب اگن چمچے میں تھوڑی سی گندک لے کر جلاؤ۔ اور اسی حالت میں اُسے نائیٹرک آکسائیڈ (Nitric oxide) کی بھری ہوئی اُستوانی میں داخل کرو۔ دیکھو جلتی ہوئی گندک گیس میں جا کر بجھ گئی۔

اگن چمچے میں ذرا سی فاسفورس (Phosphorus) لے کر گرم کرو۔ جب وہ دھیمی دھیمی جلنے لگے تو اُسے نائیٹرک آکسائیڈ (Nitric oxide) کی بھری ہوئی اُستوانی میں لے جاؤ۔ فاسفورس کا شعلہ نائیٹرک آکسائیڈ میں جاتے ہی بجھ جائیگا۔

اب اس گیس میں تیز جلتی ہوئی فاسفورس (Phosphorus) داخل کرو۔ اور اگن چمچ کے ساتھ جو پیتل کی تختی لگی ہوئی ہے اُسے اُستوانی کے مُنہ پر دبا دو کہ اُس کے اندر ہوا نہ داخل ہونے پائے۔ دیکھو اس صورت میں فاسفورس برابر جل رہی ہے۔ اور اُس کا شعلہ خوب بھڑک رہا ہے۔ یہ بھی دیکھو کہ فاسفورس (Phosphorus) کے جلنے سے سفید رنگ کا دُخان بن رہا ہے۔ ذرا سی دیر کے بعد فاسفورس بجھ جائیگی۔ اور

اس مطلب کے لئے اُستوانی کے مُنہ پر کوئی روغن لگا دینا چاہئے۔ اس سے پیتل کی تختی اُستوانی کے مُنہ پر جم جاتی ہے۔ اور اُستوانی کے اندر ہوا کے داخلہ کا احتمال باقی نہیں رہتا۔

اس کے بعد کچھ وقت پا کر دُخان بھی غائب ہو جائیگا۔  
 جب اُستوانی کے اندر دُخان باقی نہ رہے تو اُسے  
 اُلٹ کر پانی کے کسی گہرے برتن میں لے جاؤ۔ اور جب  
 تک اُستوانی کا مُنہ پانی کے اندر نہ چلا جائے، پیتل کی  
 تختی کو اُستوانی کے مُنہ پر دبائے رہو۔ اس کے بعد  
 اگن جچے کو اُستوانی سے باہر نکال لو۔ اُستوانی کا مُنہ کھلتے  
 کے ساتھ ہی اُس کے اندر پانی داخل ہونے لگیگا اور  
 اُسے تقریباً نصف تک بھر دیگا۔ پھر دیر تک رکھا رہنے پر  
 بھی اور پانی اُس کے اندر نہ جائیگا۔ یہ واقعہ اس بات کی  
 دلیل ہے کہ باقی ماندہ گیس پانی میں قطعاً یا تقریباً نا حل  
 پذیر ہے۔

اس باقی ماندہ گیس کا پہلے جلتی ہوئی کپتھی سے

اور پھر تیز جلتی ہوئی فاسفورس (Phosphorus)  
 سے امتحان کرو۔ دیکھو دونوں چیزیں گیس میں جا کر بجھ  
 گئیں۔ اور گیس خود بھی نہیں جلی۔ اس بناء پر ہم قیاس  
 کر سکتے ہیں کہ یہ گیس نائیٹروجن (Nitrogen) ہے۔  
 اُستوانی کے اندر جو پانی چڑھ گیا ہے اُس کا نیلے  
 لہتسی کاغذ سے امتحان کرو۔ دیکھو اس میں ترشٹی  
 خواص پائے جاتے ہیں۔

یہ ہمیں معلوم ہے کہ فاسفورس (Phosphorus)  
 جب ہوا یا آکسیجن میں جلتی ہے تو ایک سفید ٹھوس

یعنی فاسفورس پینٹا کسائیڈ (Phosphorus pentoxide) بنتا ہے جو پانی میں حل ہو کر ایک ترشہ بنا دیتا ہے۔ تجربہ ۲۲۶ میں جو دُخان پیدا ہوا ہے وہ بھی اسی چیز کا دُخان ہے۔ اس دُخان کے غائب ہو جانے کی یہ وجہ تھی کہ اُستوانی کے پہلوؤں پر جو پانی کی نمی تھی اُس میں حل ہو گیا تھا۔ یہ ظاہر ہے کہ فاسفورس پینٹا کسائیڈ (Phosphorus pentoxide) فاسفورس اور آکسیجن کا مرکب ہے۔ اور ہمارے تجربہ میں وہ فاسفورس کو نائیٹرک آکسائیڈ (Nitric oxide) میں جلانے سے پیدا ہوا ہے۔ پھر کیا اس سے ہم یہ نتیجہ نہیں نکال سکتے کہ نائیٹرک آکسائیڈ کی ترکیب میں آکسیجن بھی شامل ہے۔ یہ ہم پہلے ثابت کر چکے ہیں کہ فاسفورس کے احتراق کے بعد اُستوانی میں نائیٹر وجن باقی رہ گئی تھی۔ لہذا نائیٹرک آکسائیڈ (Nitric oxide) نائیٹر وجن اور آکسیجن کا مرکب ہے۔

نائیٹرک آکسائیڈ (Nitric oxide) فیرس سلفیٹ (Ferrous Sulphate) کے ساتھ ترکیب کھا کر ایک گہرے بھورے رنگ کا مرکب ( $\text{FeSO}_4 \cdot \text{NO}$ ) بنا دیتا ہے۔ یہ مرکب پانی میں حل پذیر ہے اور گرم کرنے پر فوراً تحلیل ہو کر نائیٹرک آکسائیڈ دے دیتا ہے۔ یہ مرکب نائیٹرک ترشہ اور اُس کے نمکوں کے لئے ایک نہایت نازک پہچان ہے۔



تجربہ ۲۲۹ ————— امتحانی نلی میں فیرس سلفیٹ

( Ferrous Sulphate ) کا تھوڑا سا محلول لے کر اُس میں

نائیٹرک آکسائیڈ ( Nitric oxide ) داخل کر دیں تاکہ

کہ مایع مذکور میں گیس کا جذب ہونا موقوف ہو جائے۔

دیکھو گیس کے داخلہ سے محلول کا کیا رنگ ہو گیا ہے۔

اب محلول کو گرم کر دو تو بھورے رنگ کا دُخان

بننے لگیگا۔ گرم کرنے پر اِس محلول سے نائیٹرک آکسائیڈ

( Nitric oxide ) گیس نکلتی ہے۔ اور وہ ہوا کی

آکسیجن کے ساتھ ترکیب کھا کر اِس رنگ کا دُخان بنا

دیتی ہے۔

تجربہ ۲۳۰ ————— نائیٹریٹ کی تشخیص

پوٹاشیم نائیٹریٹ ( Potassium nitrate ) کی ایک

چھوٹی سی قلم لے کر پانی میں حل کر دو۔ پھر امتحانی نلی کے

اندر اِس محلول میں ذرا سا سبز توتیا کا محلول ملاؤ۔ اِس

کے بعد امتحانی نلی کو ترچھا رکھ کر اُس کے پہلو پر ذرا سا

مُرتکز سلفیورک ( Sulphuric ) ترشہ اِس طرح ڈالو

کہ پہلو کے ساتھ ساتھ چل کر نلی کے پیٹھ پر چلا

جائے۔ اگر احتیاط مدِ نظر رکھو گے تو ترشہ محلول کے

ساتھ ملنے نہ پائیگا اور اپنے بھاری پن کی وجہ سے

پیٹھ کی طرف چلا جائیگا۔ اب دیکھو نلی کے اندر

واقعات کی کیا صورت ہے۔ دونوں مایع جنوں کے

سنگھم پر ایک بھورے رنگ کا حلقہ بن گیا ہے۔

اس واقعہ کی توجیہ یہ ہے کہ جس مقام پر دونوں مائع ایک دوسرے کے ساتھ ملے ہیں، وہاں سلفیورک

( Sulphuric ) ترشہ نے نائیٹریٹ ( Nitrate )

سے نائیٹرک ترشہ کو آزاد کر دیا ہے۔ اور اس آزاد

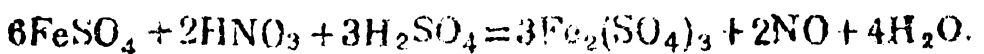
نائیٹرک ( Nitric ) ترشہ نے سلفیورک ترشہ کی

موجودگی میں فیرس سلفیٹ ( Ferrous Sulphate ) کو آکسائیڈائز

( Oxidise ) کر کے فیرک سلفیٹ ( Ferric Sulphate )

$Fe_2(SO_4)_3$  بنا دیا ہے۔ اور خود تبدیل ہو کر

نائیٹرک آکسائیڈ ( Nitric oxide ) کی حد پر آ گیا ہے :-



پھر نائیٹرک آکسائیڈ نے زاید فیرس سلفیٹ ( Ferrous

Sulphate ) کے ساتھ ترکیب کھا کر وہ بھورے رنگ

کا خاص مرکب بنا دیا ہے جس کا ذکر اوپر کی تقریر میں

آچکا ہے۔

۲۲۴۔ نائیٹرک آکسائیڈ کی حجمی ترکیب —

نائیٹرک آکسائیڈ ( Nitric oxide ) جو تانبے اور

نائیٹرک ترشہ کے تعامل سے تیار کیا جاتا ہے اس میں نائیٹرجن

اور نائیٹروس آکسائیڈ ( Nitrous oxide ) کی بھی کچھ مقدار

موجود رہتی ہے۔ اس لئے اس قاعدہ سے تیار کی

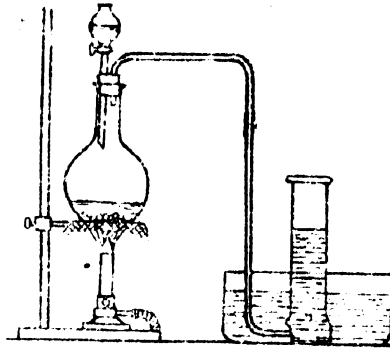
ہوئی گیس ایسی خالص نہیں ہوتی کہ اس سے کئی تجزیوں

میں کام لے سکیں۔ اس مطلب کے لئے یہ گیس فیرس سلفیٹ (Ferrous Sulphate) اور پوٹاشیم نائٹریٹ (Potassium nitrate) کے آمیزہ اور سلفیورک ٹرٹھ کے تعامل سے تیار کرنی چاہئے۔ اس قاعدہ سے تیار کی ہوئی گیس دوسری گیسوں کے ٹوٹ سے پاک ہوتی ہے۔ یہ وہی قاعدہ ہے جس کا بیان تجربہ ۲۲۹ء و ۲۳۰ء میں آچکا ہے۔

تجربہ ۲۳۱ء — خالص نائٹریک

آکسائیڈ کی تیاری — ایک چھوٹی سی صراحی لے کر اُس میں ۲۰ گرام فیرس سلفیٹ (Ferrous Sulphate) اور ۵ گرام پوٹاشیم نائٹریٹ (Potassium Nitrate) کا آمیزہ داخل کرو۔ اور اس آمیزہ کے اوپر اتنا پانی ڈالو کہ آمیزہ کو بخوبی ڈھک لے۔ پھر صراحی کے مُنہ میں ایک ایسا کاگ لگاؤ جس میں دو سُوراخ ہوں۔ ان سُوراخوں میں سے ایک میں قیف فارق اور دوسرے میں نکاس نلی (شکل ۴۷ء) داخل کرو۔ قیف میں کچھ طاقتور سلفیورک (Sulphuric) ٹرٹھ ڈالو۔ اور اُس کو قطرہ قطرہ کر کے صراحی میں ٹپکاؤ۔ صراحی کو نرم نرم آنچ دیتے جاؤ۔ شروع میں صراحی کے اندر جو بخورے رنگ کا دُخان پیدا ہو جب وہ خارج ہو جائے تو گیس کو ایک اُستوانی میں بھرو۔ پھر

استوانی گولگن سے باہر نکالو اور اُس کے مُنہ سے قُص



شکل نمبر

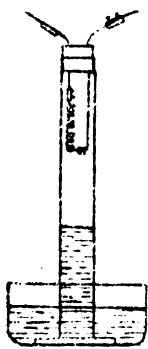
نائٹریک آکسائیڈ کی تیاری

ہٹا دو۔ دیکھو استوانی کے اندر جو گیس ہے اُس کے ساتھ ہوا کے مَس کرتے ہی بھورے رنگ کا دُخان بننے لگا۔ اِس سے ظاہر ہے کہ گیس جو ہم نے تیار کی ہے وہ نائٹریک آکسائیڈ (Nitric oxide) ہے۔

نائٹریک آکسائیڈ (Nitric oxide) کے اندر لوہے کا تار رکھ کر گرم کیا جائے تو یہ گیس اپنے اجزا میں تحلیل ہو جاتی ہے۔ تحلیل کی صورت یہ ہے کہ نائٹریک آکسائیڈ کی اکیجن لوہے کے ساتھ ترکیب کھا کر لوہے کا مقناطیسی آکسائیڈ (Oxide) بنا دیتی ہے۔ اور نائٹروجن آزاد ہو جاتی ہے۔ نائٹریک آکسائیڈ کی ترکیب معلوم کرنے کا ایک قاعدہ اِسی واقعہ پر مبنی ہے۔

تجربہ ۲۳۲ — شیشہ کی دو فٹ لمبی اور

ایک انچ چوڑی نلی لو جس کے دونوں سرے کھلے ہوں۔  
اس کے ایک سرے پر ربڑ کا ایک ایسا کاگ لگاؤ جس  
میں تانبے کے دو موٹے تار لگے ہوئے ہوں۔ ان تاروں  
کے ساتھ پیچوں کی مدد سے آہنی تار کا ۱/۲ انچ لمبا مرغولہ  
جوڑ دو۔ اور اس مرغولہ کو یوں ترتیب دو کہ اُس کا  
نیچے والا سرا نلی کے اندر نلی کی ایک تہائی (شکل ۷۵)



شکل ۷۵

نائٹریک آکسائیڈ کی جلی ترکیب

تک پہنچ جائے۔ اب نلی  
میں پانی بھرو۔ اور اُسے  
پانی کے لگن میں اُلٹ کر  
کھڑا کر دو۔ پھر اس نلی میں  
تجربہ ۲۳۱ کے قاعدہ سے  
تیار کئے ہوئے خالص نائٹریک  
آکسائیڈ (Nitric oxide)

کی اتنی مقدار داخل کرو کہ  
نلی تین چوتھائی تک بھر

جائے۔ اس کے بعد نلی پر کاغذ چپکا کر اس بات کا

نشان کر لو کہ نلی میں پانی کی چوٹی کس مقام پر ہے۔

اب نلی کا ڈوبا ہوا سرا لگن میں رکھی ہوئی ربڑ

کی گدی پر دباؤ اور نلی کو قربیق کے شکنجہ میں کس

دو۔ اس کے بعد تار میں سے برقی رو گزارو۔ ابتدا

میں برقی رو اتنی طاقتور نہ ہونی چاہئے کہ تار کو سُرخ گرم کر دے۔ تار اگر ابتدا ہی میں اس حد تک گرم ہو جائیگا تو اس کے ساتھ جو پانی چٹا ہوا ہے وہ لوہے کے ساتھ تعامل کریگا اور اس طرح ہائیڈروجن پیدا ہو جائیگی۔ اگر تار کو بالتدریج گرم کر دے تو اس صورت میں پانی گرم ہو کر اُڑ جائیگا۔ اور تار خشک ہو جائیگا۔ جب نلی کا وہ حصہ جو تار کے قریب ہے گرم ہو جائے اور اُس پر پانی کی کوئی آلائش نظر نہ آئے تو تم قیاس کر سکتے ہو کہ تار خشک ہو گیا ہے۔ اب برقی رو کی طاقت یہاں تک بڑھا دو کہ آہنی تار سُرخ ہو کر چمکنے لگے۔ تقریباً ۲۰ دقیقوں تک برقی رو کو اسی حال پر رکھو۔ پھر اس کے بعد نلی کو ٹھنڈا ہونے دو۔

جب نلی ٹھنڈی ہو جائے تو اُسے گدی سے ذرا اوپر اٹھا دو۔ پانی تیزی کے ساتھ نلی میں چڑھنے لگیگا۔ جب پانی کا بلند ہونا موقوف ہو جائے تو نلی کے ڈوبے ہوئے سرے کے نیچے ایک چھوٹی سی پیالی رکھو۔ اور نلی کو اٹھا کر پانی کی بھری ہوئی ایک لمبی اُستوانی میں لے آؤ۔ اس بات کا خیال رکھو کہ نلی کو لگن سے اُستوانی میں منتقل کرتے وقت اُس کا کھلا سرا پیالی کے اندر پانی میں ڈوبا رہے۔ نلی کو اُستوانی کے اندر پانی میں یہاں تک ڈبو دو کہ اُس کے اندر

اور باہر پانی کی سطح ہموار ہو جائے۔ اب نلی پر کاغذ چپکا کر پانی کی سطح کا نشان کر لو۔ پھر ناپ کر دیکھو کہ کاغذ کے نیچے والے سرے سے لے کر چپکے ہوئے کاغذوں تک کتنا کتنا فاصلہ ہے۔ اس سے تمہیں معلوم ہو جائیگا کہ گیس کا حجم ابتدا میں کیا تھا اور اب کیا ہے۔ دیکھو موجودہ حجم ابتدائی حجم کا عین نصف ہے۔ اب نلی کو الٹ کر معمولی تجربوں سے ثابت کرو کہ باقی ماندہ گیس 'نائیٹروجن' ہے۔ ہوا میں آکر باقی ماندہ گیس سے بھورے رنگ کا دُخان پیدا ہو تو سمجھو کہ نائیٹرک آکسائیڈ (Nitric oxide) کی تحلیل نامکمل رہ گئی ہے۔

اس تجربہ سے یہ بات ثابت ہوتی ہے کہ نائیٹرک آکسائیڈ کی ترکیب میں اُس کے نصف حجم کے برابر نائیٹروجن ہے۔

### ۲۲۵۔ نائیٹرک آکسائیڈ کا ضابطہ

تجربہ بالا سے جو نتیجہ حاصل ہوا ہے اُس کو نگاہ میں رکھو اور آووگیدرو کے دعوے پر غور کرو۔ اس دعوے کے رُو سے نائیٹرک آکسائیڈ (Nitric Oxide) کے ایک سالمہ میں نائیٹروجن کا آدھا سالمہ

ہونا چاہئے۔ اور یہ دوسرے ذرائع سے ثابت ہو چکا ہے کہ نائیٹروجن کا سالمہ دو جوہروں پر مشتمل ہوتا ہے۔ اس بنا پر ہم قیاس کر سکتے ہیں کہ نائیٹرک آکسائیڈ (Nitric oxide) کے سالمہ میں نائیٹروجن کا ایک جوہر ہے۔ اس لئے ہم کہہ سکتے ہیں کہ نائیٹرک ٹرشتہ کا ضابطہ  $N_1O_x$  ہے جس میں  $x$  نائیٹرک آکسائیڈ کے سالمہ میں آکسیجن کے جوہروں کی تعداد بتاتا ہے۔

اب یہ معلوم کرنا چاہئے کہ  $x$  کی قیمت کیا ہے۔ اس مطلب کے لئے نائیٹرک آکسائیڈ (Nitric oxide) کی کثافت کا ہائیڈروجن کی کثافت سے مقابلہ کرو۔ تجربہ سے ثابت ہے کہ نائیٹرک آکسائیڈ کی کثافت ہائیڈروجن کے مقابلہ میں ۱۵ ہے۔ اور چونکہ ہائیڈروجن کے سالمہ  $H_2$  کا وزن دو اکائی ہے اس لئے :-

$$\text{نائیٹرک آکسائیڈ کا وزن سالمہ} = 2 \times 15 = 30 \text{ اکائیاں}$$

$$\begin{array}{rcl} \text{لیکن} & N_1 & = 14 \\ \text{لہذا} & O_x & = 30 - 14 = 16 \end{array}$$

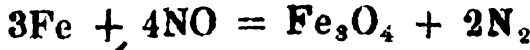
$$\begin{array}{rcl} & & = 14 \\ & & = 14 \\ \text{لہذا} & x & = 14 \end{array}$$

یعنی نائیٹرک آکسائیڈ (Nitric oxide) کے سالمہ کو



NO سے تعبیر کرنا چاہئے۔

اب تم سمجھ سکتے ہو کہ تجربہ ۲۳۲ میں جو کیمیائی تغیر ظہور میں آیا ہے مساوات کی شکل میں اُس کی تعبیر حسب ذیل ہو سکتی ہے:-



۲۲۶۔ نائٹریک آکسائیڈ اور آکسیجن کے امتزاج

کی تحقیقات

تم دیکھ چکے ہو کہ نائٹریک آکسائیڈ اور آکسیجن براہ راست ترکیب کھا کر نائٹروجن پر آکسائیڈ (Nitrogen peroxide) بنا دیتے ہیں۔ اس تعامل کا کیمی مطالعہ ذیل کے طور پر ہو سکتا ہے:-

تجربہ ۲۳۳ ————— تجربہ ۲۹ کے قاعدہ

سے آکسیجن کی ایک اُستوانی تیار کرو۔ اور اس اُستوانی

کو اتنی ہی بڑی نائٹریک آکسائیڈ (Nitric oxide)

کی اُستوانی پر لب لب (شکل ۷۶) رکھو۔ پھر

دونوں اُستوانیوں کے مُنڈے سے احتیاط کے ساتھ

ڈھکنے ہٹالو۔ اور فوراً دونوں اُستوانیوں کے مُنڈے

ایک دوسرے پر دبا کر رکھ دو۔ گیسوں کے ملتے ہی

اس مطلب کے لئے اُستوانیوں کے لبوں پر روغن کل لینا چاہئے۔

نائٹریک و جن پر آکسائیڈ (Nitrogen peroxide) کا بھورا دُخان پیدا ہوگا۔ اُستوائیوں کو اسی حالت میں کئی مرتبہ اُلٹ پلٹ کرو تاکہ گیسیں ایک دوسری کے ساتھ بخوبی مل جائیں۔ اب دونوں

اُستوائیوں کے درمیان جلدی سے ڈھکنے رکھ کر اُن کے مُنہ ڈھک دو۔ پھر اوپر والی اُستوائی کو اُس کے ڈھکنے سمیت اٹھا کر پانی میں اُلٹ کر رکھو۔ اور ڈھکنا اُس کے مُنہ سے



شکل ۷۶

آکسیجن اور نائٹریک آکسائیڈ کا تعامل

بہا لو۔ پانی اُستوائی میں چڑھنے لگیگا۔ اور اُسے تین چوتھائی

تک بھر دیگا۔ اس کے ساتھ ہی بھورے رنگ کا دُخان بھی غائب ہو جائیگا۔ دوسری اُستوائی کے ساتھ بھی یہی سلوک کرو۔ دیکھو یہاں بھی واقعات کی دُہی صورت ہے۔ اب سُلگتی ہوئی کچھپی سے دونوں اُستوائیوں کی باقی ماندہ گیس کا امتحان کرو۔ دیکھو یہ گیس آکسیجن ہے۔ ہمارے پاس ایک اُستوائی نائٹریک آکسائیڈ

(Nitric oxide) کی اور ایک اُستوائی آکسیجن کی تھی۔ اور ان دونوں اُستوائیوں کی گنجائش مساوی تھی۔ اب ہمارے پاس دونوں اُستوائیوں کا چوتھا چوتھا حصہ یعنی آدھی اُستوائی کے برابر آکسیجن رہ گئی ہے۔ اور دونوں

گیسوں کے ملنے سے جو نائٹروجن پر آکسائیڈ (Nitrogen peroxide) بنتا تھا وہ پانی میں حل ہو گیا ہے۔ اس سے تم سمجھ سکتے ہو کہ اُستوانی بھر نائٹریک آکسائیڈ کو نائٹروجن پر آکسائیڈ (Nitrogen peroxide) میں تبدیل کرنے میں آدھی اُستوانی بھر آکسیجن صرف ہوئی ہے۔ پھر کیا اس سے یہ ثابت نہیں ہوتا کہ نائٹریک آکسائیڈ اور آکسیجن جمّا ۱:۲ کے تناسب میں ترکیب کھاتے ہیں۔

۲۲۷۔ نائٹروجن پر آکسائیڈ کی تیاری اور

اُس کے خواص

تجربہ ۲۳۴۔ ایک صُراحی کو کنول

قیغی نلی اور نکاس نلی سے مرثب کرو۔ اور اُس میں تانبے کی تھوڑی سی چھیلن ڈال کر کنول قیف کے رستے تقریباً ۲۰ مکعب سمر مرثب نائٹریک (Nitric) ٹرشہ داخل کرو۔ ٹرشہ جب تانبے کے ساتھ مَس کر لگا تو

نائٹروجن پر آکسائیڈ (Nitrogen peroxide) کا بہت سا دُخان پیدا ہوگا۔ اور کچھ وقت گزر جانے پر بھی صُراحی اس دُخان سے خالی نہ ہوگی۔ یہاں اس بات کو یاد کر لو کہ تانبے کے ساتھ جب ہلکایا ہوا نائٹریک

۱۷۔ یہ تجربہ دُخان خانہ میں کرنا چاہئے۔

( Nitric ) نٹرشہ استعمال کیا گیا تھا تو صُراحی کچھ

دیر کے بعد اس دُخان سے خالی ہو گئی تھی۔ اس سے

ظاہر ہے کہ موجودہ تعامل کا

حاصل نائٹریک آکسائیڈ نہیں

بلکہ نائٹروجن پر آکسائیڈ

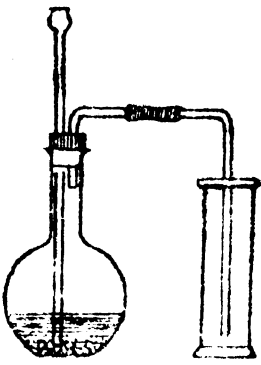
( Nitrogen peroxide ) ہے۔

ہوا کے ہٹاؤ سے

( شکل ۷۷ ) اس جھورک

دُخان کی چند اُستوانیاں بھرو۔

تجربہ ۲۳۵



شکل ۷۷

نائٹروجن پر آکسائیڈ کی تیاری

دُخان سے بھری ہوئی ایک

اُستوانی میں جلتی ہوئی بٹی داخل کرو۔ دیکھو بٹی بجھ گئی۔

اسی طرح جلتی ہوئی گندک اور دھیمی جلتی ہوئی

فاسفورس ( Phosphorus ) پر تجربہ کرو۔ یہاں بھی

وہی نتیجہ نظر آئیگا۔

اب اس دُخان سے بھری ہوئی اُستوانی میں تیز

جلتی ہوئی فاسفورس ( Phosphorus ) داخل کرو۔

دیکھو اس صورت میں فاسفورس برابر جل رہی ہے اور

زیادہ تیزی کے ساتھ جل رہی ہے۔ یہ بھی دیکھ لو کہ اُستوانی

کے پہلوؤں پر ایک سفید رنگ کا ٹھوس جمع ہو رہا ہے۔

یہ ٹھوس چیز، فاسفورس پنٹا آکسائیڈ ( Phosphorus pentoxide )

ہے۔ تجربہ ۲۲۷ کی طرح یہاں بھی تم ثابت کر سکتے ہو کہ اُستوانی میں جو گیس باقی رہ گئی ہے وہ نائٹروجن ہے۔

ان امتحانوں سے ظاہر ہے کہ نائٹرک آکسائیڈ کی طرح نائٹروجن پر آکسائیڈ (Nitrogen peroxide) بھی بتی، گندک اور دھیمی جلتی ہوئی فاسفورس (Phosphorus) کے لئے احتراق انگیز نہیں۔ لیکن تیز جلتی ہوئی فاسفورس اس میں بخوبی جل سکتی ہے۔ اس واقعہ کی توجیہ بھی وہی ہے جو تم نائٹرک آکسائیڈ (Nitric oxide) کے بیان (صفحہ ۲۲۳) میں پڑھ آئے ہو۔

تجربہ ۲۳۶ — نائٹروجن پر آکسائیڈ

(Nitrogen peroxide) کی اُستوانی میں ذرا سا پانی ڈالو۔ اور اُستوانی کا مُنہ شیشہ کے قُص سے ڈھک کر خوب ہلاؤ۔ دیکھو اب اُستوانی کے مُنہ سے قُص کا ہٹانا کتنا مشکل ہے! تمہارے نزدیک اس واقعہ کی کیا توجیہ ہوگی؟ نیلے لیمسی کاغذ سے محلول کا امتحان کرو۔ دیکھو لیمسی کاغذ کا رنگ سُرخ ہو گیا۔ یہ واقعہ اس بات پر دلالت کرتا ہے کہ محلول میں کوئی ترشہ موجود ہے۔

اب اس محلول میں تھوڑا سا پوٹاشیم آئیوڈائیڈ (Potassium Iodide) کا محلول اور ذرا سا نشاستہ کا محلول ڈالو۔ نشاستہ وہ مخصوص نیلا رنگ اختیار کر لے گا

جو اس میں آئیوڈین کے حل سے پیدا ہوا کرتا ہے۔

اس سے ظاہر ہے کہ نائٹروجن پر آکسائیڈ (Nitrogen)

پانی میں حل ہو جاتا ہے۔ اور حل ہو کر ایک (peroxide)

ترشہ پیدا کرتا ہے اور ایک ایسی چیز بناتا ہے جو پوٹاشیم آئیوڈائیڈ (Potassium Iodide) سے آئیوڈین

(Iodine) کو آزاد کر دیتی ہے۔ ممکن ہے کہ یہ

دوسری چیز بھی وہی ترشہ ہو۔ پھر اس بات کا فیصلہ کس طرح کرنا چاہئے کہ نیلے لٹمس کو سرخ کر دینے والی چیز

اور پوٹاشیم آئیوڈائیڈ (Potassium Iodide) سے آئیوڈین

(Iodine) کو آزاد کر دینے والی چیز دونوں ایک ہیں

یا انہیں ایک دوسری سے جداگانہ چیزیں سمجھنا چاہئے؟

ہم ثابت کر سکتے ہیں کہ نائٹروجن پر آکسائیڈ (Nitrogen)

پانی میں حل ہوتا ہے تو اس سے دو ترشے

بنتے ہیں۔ ایک نائٹریک (Nitric) ترشہ  $\text{HNO}_3$  اور

دوسرا وہ ترشہ جسے نائٹروس (Nitrous) ترشہ

$\text{HNO}_2$  کہتے ہیں۔ تغیر کی تعبیر حسب ذیل ہے:-



یہ نائٹروس (Nitrous) ترشہ ہی کا کام ہے کہ

پوٹاشیم آئیوڈائیڈ (Potassium Iodide) سے آئیوڈین

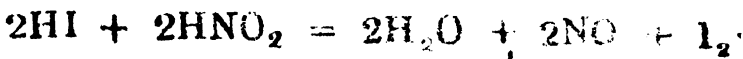
(Iodine) کو جدا کر دیتا ہے۔ اس تغیر کو ہم یوں

تصور کر سکتے ہیں کہ وہ دو درجوں میں مکمل ہوتا ہے۔ پہلے

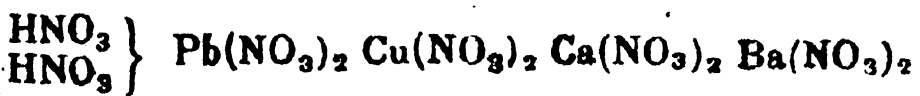
درجہ میں پوٹاشیم آئیوڈائیڈ ( Potassium Iodide ) اور  
نائیٹریٹس ( Nitrous ) ترشہ کی دوئیلی تحلیل سے آزاد  
ہائیڈر آئیوڈک ( Hydriodic ) ترشہ بنتا ہے۔



پھر دوسرے درجہ میں ہائیڈر آئیوڈک (Hydriodic) ترشہ  
پر مزید نائیٹریٹس ( Nitrous ) ترشہ عمل کرتا ہے جس کا  
نتیجہ یہ ہوتا ہے کہ حسب مساوات ذیل آئیوڈین ( Iodine )  
آزاد ہو جاتی ہے اور نائیٹرک آکسائیڈ ( Nitric oxide )  
پیدا ہوتا ہے۔



۲۲۸۔ نائیٹریٹس ( Nitrates )  
اس گروہ کے ہر نمک کو ہم یوں تصور کر سکتے ہیں کہ وہ  
گویا نائیٹرک ( Nitric ) ترشہ ہے جس میں ترشہ  
کی ہائیڈروجن کو ہٹا کر اس کی جگہ کسی دھات نے لے  
رکھی ہے۔ مثلاً



اس گروہ کے نمک دھاتوں کے ساتھ یا

”س“ جمع کی علامت ہے۔

ان کے آکسائیڈز (Oxides) ہائیڈر آکسائیڈز (Hydroxides) یا کاربونیٹس (Carbonates) کے ساتھ نائٹریک (Nitric) ترشہ کے تعامل کرنے سے پیدا ہو سکتے ہیں۔

مثلاً، تجربہ مکانہ میں تم نے نائٹریک (Nitric) ترشہ اور کاوی پوٹاش (Potash) کے تعامل سے پوٹاشیم نائٹریٹ (Potassium nitrate) تیار کیا تھا۔ مساوات کی شکل میں اس تغیر کی تعبیر حسب ذیل ہے:۔



تھام نائٹریٹس (Nitrates) پانی میں آسانی سے حل ہو جاتے ہیں۔

۲۲۹۔ حرارت کا عمل نائٹریٹس پر۔

مائع نائٹروجن پر آکسائیڈ کی تیاری، تجربہ مکانہ — لیڈ نائٹریٹ کی تیاری

۱۔ حرارت کے عمل کی تحقیقات — چینی کی پیالی میں چند کعب سنتی میٹر ہلکایا ہوا نائٹریک ترشہ لے کر اس میں سیسے کے چند ٹکڑے ڈالو۔ اور

۱۔ "ز" جمع کی علامت ہے۔

۲۔ "س" جمع کی علامت ہے۔

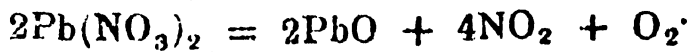


پیالی کو پن جنٹر پر رکھ کر اتنی دیر تک گرم کرو کہ ٹرشفہ سیر ہو جائے اور دھات کا حل ہونا موقوف ہو جائے۔ اس کے بعد صاف مایع کو یہاں تک تبخیر کرو کہ خشک ہو جائے۔ دیکھو اس میں ایک سفید نمک یعنی لیڈ نائٹریٹ (Lead nitrate) رہ گیا ہے۔

اب اس لیڈ نائٹریٹ (Lead nitrate) کو جو تم نے تیار کیا ہے امتحانی نلی میں رکھ کر گرم کرو۔ گرم ہو کر پہلے وہ پگھلیگا۔ پھر اس سے نائٹروجن پر آکسائیڈ (Nitrogen peroxide) کا بھورے رنگ کا دُخان نکلنے لگیگا۔ جب گیس کا نکلنا موقوف ہو جائیگا تو ایک بھورا سا سُرخ ٹھوس باقی رہ جائیگا۔ ٹھنڈا ہونے پر اس ٹھوس کا رنگ زرد ہو جائیگا۔ یہ ٹھوس چنرے سیسے کا زرد آکسائیڈ PbO ہے۔

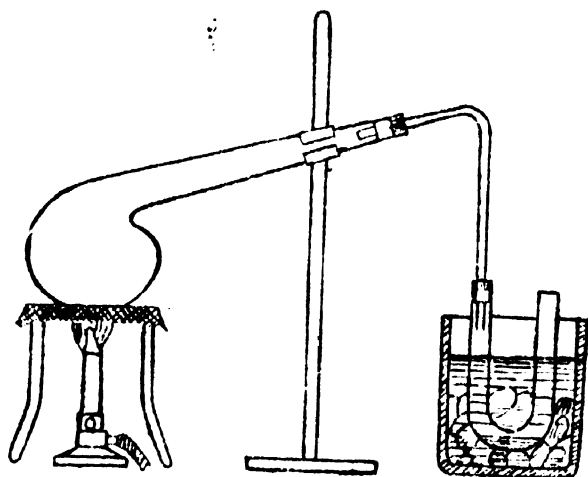
جس پیش سے تم نے کام لیا ہے اگر وہ کافی بلند ہے تو یہ سیسے کا آکسائیڈ (Oxide) پگھل کر سُرخ رنگ صایع بن جائیگا۔

لیڈ نائٹریٹ  $Pb(NO_3)_2$  (Lead nitrate) کو گرم کرنے پر جو تغیر پیدا ہوتا ہے اس کی تغیر حسب ذیل ہے:-



اکثر نائٹریٹس (Nitrates) گرم کرنے پر اسی طرح تحلیل ہوتے ہیں۔ یعنی اُن سے نائٹروجن پر آکسائیڈ

(Nitrogen peroxide) بنتا ہے اور آکسیجن آزاد ہوتی ہے اور دھات کا آکسائیڈ (Oxide) باقی رہ جاتا ہے۔ لیڈ نائٹریٹ (Lead nitrate) کی تحلیل سے مائع نائٹروجن پر آکسائیڈ (Nitrogen peroxide) کی تیاری میں کام لیا جاتا ہے۔ تجربہ ۲۳۸ — مائع نائٹروجن پر آکسائیڈ کی تیاری — ۱۰ گرام باریک پسا ہوا لیڈ نائٹریٹ (Lead nitrate) لے کر آتشی شیشہ کے قریب (شکل ۷۸) میں داخل کرو۔ پھر جیسا کہ شکل میں دکھایا گیا ہے قریب کے ساتھ ایک



شکل ۷۸

مائع نائٹروجن پر آکسائیڈ کی تیاری

لائٹا نلی جوڑ دو۔ اور لائٹا نلی کو انجمادی آمیزہ (کوٹا ہوا میخ یا برف اور نمک) میں رکھو۔ اس کے بعد قریب کو خوب گرم کرو۔ قریب میں جو سرخی مائل بھورے رنگ کا دُخان پیدا ہوگا وہ لائٹا نلی میں پہنچ کر بے رنگ مائع بن جائیگا۔

اب ابخادی آمیزہ کو ہٹالو اور دیکھو مجوں جوں تپش بڑھتی ہے یاغ کارنگ تاریک ہوتا جاتا ہے۔ اور معمولی تپش پر پہنچ کر نارنجی مائل زرد رہو جاتا ہے۔

۲۳۔ نائیٹروجن پر آکسائیڈ کے خواص —

تجربہ بالا میں جو یاغ حاصل ہوا ہے اسے خوب ٹھنڈا کر دیا جائے تو وہ جم کر بے رنگ ٹھوس بن جاتا ہے جو (۱۰۔ ام) پر پگھلتا ہے۔ اب اگر اس کی تپش اس کے پگھلاؤ کے درجہ سے بلند کی جائے تو وہ بالتدریج تاریک ہوتا جاتا ہے۔ پھر ۲۲ ام پر پہنچ کر کھولنے لگتا ہے اور اس سے بھورے رنگ کے ابخرے پیدا ہوتے ہیں۔ اب اگر ان ابخروں کی تپش بڑھتی جائے تو اس کے ساتھ ساتھ ابخروں کا رنگ تاریک ہوتا جاتا ہے یہاں تک کہ آخر کار وہ بالکل سیاہ ہو جاتے ہیں۔

یہ رنگ کے تغیر حقیقت میں اس مرکب کی ترکیب کے تغیر کا نتیجہ ہیں۔ مثلاً (۱۰۔ ام) پر نائیٹروجن پر آکسائیڈ (Nitrogen peroxide) کی ترکیب  $N_2O_4$  ہوتی ہے۔

پھر جب تپش بڑھتی ہے تو اس کے سالمات کے وجود میں بھوک ہوتا جاتا ہے یہاں تک کہ آخر کار ۱۴۰ ام پر پہنچ کر اس کے تمام سالمات کی ترکیب  $NO_2$  ہو جاتی ہے۔

ان دونوں حدوں کے درمیان بعض سالمات  $N_2O_4$

ہوتے ہیں اور بعض  $NO_2$ ۔

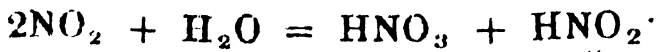
اس توجیہ کی صداقت کے لئے شہادت درکار ہو تو اس بات پر غور کرنا چاہئے کہ تپش کی ترقی کے ساتھ ساتھ ان انخروں کی کثافت میں کیسے کیسے تغیر ہوتے ہیں۔ ذیل میں چند تپشوں کے مقابل کثافت ( $H = 1$ ) کی قیمتیں درج کی گئی ہیں۔ اور یہ بھی دکھا دیا گیا ہے کہ کثافت کی ان قیمتوں کے جواب میں نائیٹروجن پراکسائیڈ (Nitrogen peroxide) کا وزن سالمہ کیا ہے۔

تپش	کثافت	وزن سالمہ
۰ ۰۲۶۶۷	۳۸۶۳	۷۶۶۶
۰ ۶۰۶۲	۳۰۶۱	۶۰۶۲
۱ ۰۰۶۱	۲۴۶۳	۴۸۶۶
۱ ۳۵۶۰	۲۳۶۱	۴۶۶۲
۱ ۴۰۶۰	۲۳۶۰	۴۶۶۰

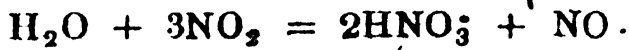
$N_2O_4$  کا وزن سالمہ ۹۲ ہے۔ اور  $NO_2$

کا ۴۶۔ اس سے ظاہر ہے کہ ۱۴۰ م پر  $N_2O_4$  کا بھوک مکمل ہو جاتا ہے۔ اور تمام سالمات  $NO_2$  بن جاتے ہیں۔ لیکن جب تپش ۷۶۶۲ م ہوتی ہے تو گیس کا بیشتر حصہ سالمات  $N_2O_4$  پر مشتمل ہوتا ہے۔

نائٹروجن پر آکسائیڈ (Nitrogen peroxide) 'پانی کے  
تعال سے تحلیل ہو جاتا ہے۔ لیکن تعال کے نتائج  
تجربہ کے شرائط پر موقوف ہوتے ہیں۔ مثلاً پانی ٹھنڈا  
اور تھوڑا ہو تو نائٹرک (Nitric) ترشہ اور نائٹرس  
(Nitrous) ترشہ بنتے ہیں۔



اور اگر پانی گرم ہو تو تعال کی شکل حسب ذیل ہو جاتی ہے:-

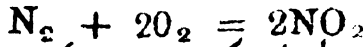


ایک نائٹروجن پر آکسائیڈ (Nitrogen peroxide) اگر  
پانی میں ڈالیا جائے تو وہ 'پانی میں حل ہو جاتا ہے۔ اور  
محلول پر ایک دوسرے کے بعد کئی رنگ طاری ہوتے  
ہیں۔ چنانچہ محلول کا رنگ پہلے نیلا ہوتا ہے، پھر سبز،  
اور اس کے بعد نارنجی ہو جاتا ہے۔ کیمیا دانوں کا خیال  
ہے کہ نائٹروجن پر آکسائیڈ (Nitrogen peroxide) اور پانی  
کے تعال سے جو نائٹرک (Nitric) ترشہ بن جاتا ہے  
اس میں مزید نائٹروجن پر آکسائیڈ (Nitrogen peroxide)  
کے بالتدریج حل ہونے سے یہ تغیر پیدا ہوتے ہیں۔  
یہ ظاہر ہے کہ پانی کی مقدار کافی ہو تو تمام نائٹروجن  
پر آکسائیڈ تحلیل ہو جائیگا۔ اور اس صورت میں جو محلول  
بنیگا وہ بے رنگ ہوگا۔

نائٹروجن پر آکسائیڈ (Nitrogen peroxide) کے

ابخرے بہت سی دھاتوں پر حملہ کرتے ہیں۔ پارے تانبے اور لوہے کو مثال کے طور پر یاد رکھو۔ یہ ابخرے بہت زہریلے ہیں۔

۲۳۱۔ نائٹروجن اور آکسیجن کا امتزاج براہ راست ————— نائٹروجن اور آکسیجن کے آمیزہ میں سے برقی شرارے گزارے جائیں تو آمیزہ کا رنگ بھورا سا ہو جاتا ہے۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ نائٹروجن اور آکسیجن کا تھوڑا سا حصہ باہم ترکیب کھا کر نائٹروجن پر آکسائیڈ (Nitrogen peroxide) بنا دیتا ہے:-



۲۳۲۔ نائٹرائٹس کی پیدائش اور ان کے

خواص

تجربہ ۲۳۹ ————— حرارت کا عمل

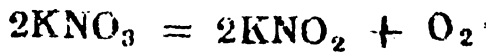
پوٹاشیئم نائٹریٹ پر ————— امتحانی نلی میں ذرا سا پوٹاشیئم نائٹریٹ (Potassium nitrate) لے کر گرم کرو۔ پوٹاشیئم نائٹریٹ پگھل جائیگا۔ اور اس سے بلند تر تپش پر پہنچ کر اس سے ایک گیس نکلنے لگیگی جسے تم معمولی امتحانوں سے ثابت کر سکتے ہو کہ آکسیجن ہے۔ اس گیس میں نائٹروجن پر آکسائیڈ (Nitrogen peroxide)

لے "س" جس کی علامت ہے۔

کی موجودگی کی وجہ سے بھورے رنگ کی بھی خفیف سی جھلک ہوگی۔ جب گیس کا نکلنا موقوف ہو جائے تو نلی کو ٹھنڈا ہونے دو۔ نلی میں جو تفل رہ گیا ہے وہ ٹھنڈا ہو کر سفید رنگ ٹھوس بن جائیگا۔

اس تفل کو پانی میں حل کرو۔ اور محلول میں ذرا سا پوٹاشیم آئیوڈائیڈ (Potassium iodide) ملا کر اُسے ہلکائے ہوئے سلفیورک ٹرٹھ سے ٹرٹھاؤ۔ پھر اُس میں ذرا سا نشاستہ کا محلول ڈالو۔ محلول کا رنگ نیلا ہو جائیگا۔ نیلے رنگ کا پیدا ہونا اس بات پر دلالت کرتا ہے کہ پوٹاشیم آئیوڈائیڈ (Potassium iodide) کی آئیوڈین (Iodine) آزاد ہو گئی ہے۔

پوٹاشیم نائٹریٹ (Potassium nitrate)  $KNO_3$  کو گرم کرنے کے بعد جو سفید ٹھوس باقی رہ جاتا ہے وہ پوٹاشیم نائٹریٹ (Potassium nitrite)  $KNO_2$  ہے۔ پوٹاشیم نائٹریٹ (Potassium nitrite) سے یہ نمک حسب مساوات ذیل پیدا ہوتا ہے۔



پوٹاشیم نائٹریٹ (Potassium nitrite) اور پوٹاشیم آئیوڈائیڈ (Potassium iodide) کے آمیزہ میں جب سلفیورک ٹرٹھ ملتا ہے تو پوٹاشیم نائٹریٹ سے نائٹروس (Nitrous) ٹرٹھ کو اور پوٹاشیم آئیوڈائیڈ (Potassium iodide) سے ہائیڈرائوڈک (Hydriodic) ٹرٹھ کو آزاد کر دیتا ہے۔ پھر یہ دونوں

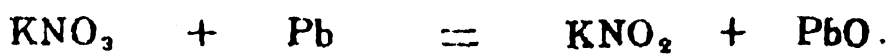
ترشے باہم تعامل کرتے ہیں۔ اور جیسا کہ تجربہ ۲۳۶ میں بیان ہو چکا ہے ان کے تعامل سے ہائیڈرائیوڈک (Hydroiodic) ترشہ کی آئیوڈین (Iodine) آزاد ہو جاتی ہے۔

دفعہ ۲۲۹ کے ضمن میں تم پڑھ چکے ہو کہ اکثر نائٹریٹس (Nitrates) کا یہ حال ہے کہ وہ جب حرارت کے عمل سے تحلیل ہوتے ہیں تو آکسائیڈز (Oxides) باقی رہ جاتے ہیں۔ اب اس تجربہ میں تم نے پوٹاشیم نائٹریٹ (Potassium nitrate) کو اس طرح تحلیل ہوتے دیکھا ہے کہ یہاں آکسائیڈ (Oxide) کی بجائے نائٹرائٹ (Nitrite) باقی رہ گیا ہے۔ اور بھورے رنگ کا دُخان بھی بہت کم مقدار میں نکلا ہے۔ سوڈیم نائٹریٹ (Sodium nitrate) کو گرم کیا جائے تو اُس کا بھی یہی حال ہوتا ہے۔ یعنی اُس سے آکسیجن نکلتی ہے اور سوڈیم نائٹرائٹ (Sodium nitrite) باقی رہ جاتا ہے۔ یہ فرق البتہ قابلِ لحاظ ہے کہ پوٹاشیم نائٹریٹ (Potassium nitrate) کی بہ نسبت سوڈیم نائٹریٹ (Sodium Nitrate) سے بھورے رنگ کا دُخان زیادہ نکلتا ہے۔

پوٹاشیم نائٹریٹ (Potassium nitrate) یا سوڈیم



نائیٹریٹ (Sodium nitrate) کو خاص خاص  
دھاتوں کے ساتھ رکھ کر گرم کیا جائے تو اُن کی  
تحلیل زیادہ سہل ہو جاتی ہے۔ اس صورت میں آکسیجن  
کو پیدا ہونے کے ساتھ ہی دھات لے لیتی ہے۔ مثلاً



پوٹاشیم نائٹریٹ سیسہ پوٹاشیم نائٹریٹ  
پوٹاشیم نائٹریٹ

تجربہ ۲۴۰۔ کاوی پوٹاش اور

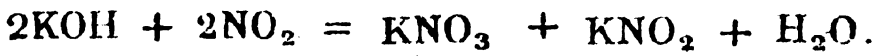
نائیٹروجن پر آکسائیڈ کا تعامل  
نائیٹروجن پر آکسائیڈ (Nitrogen peroxide) کی اُستوانی لے  
کر پیالی میں رکھے ہوئے کاوی پوٹاش (یا کاوی سوڈے)  
کے محلول میں اُلٹ دو۔ دیکھو مایع کس سرعت کے  
ساتھ اُستوانی میں چڑھتا ہے اور بھورے رنگ کا  
مُخان غائب ہو جاتا ہے۔ اس سے ظاہر ہے کہ نائیٹروجن  
پر آکسائیڈ (Nitrogen peroxide) کاوی قلیوں میں

بہت حل پذیر ہے

اب ذرا سا کاوی پوٹاش نائیٹروجن  
پر آکسائیڈ (Nitrogen peroxide) کی اُستوانی میں ڈالو۔  
اور اُستوانی کو شیشہ کے قرض سے ڈھک کر خوب  
ہلاؤ۔ پھر اس میں تھوڑا سا پوٹاشیم آئیوڈائیڈ  
(Potassium iodide) کا محلول اور ذرا سا نشاستہ  
کا محلول ڈالو۔ اس کے بعد ہلکایا ہوا سلفیورک

( Sulphuric ) ترشہ بہ افراط ملاؤ۔ اور دیکھو کیا کیا باتیں مشاہدہ میں آتی ہیں۔ مایع ' وہ نیلا رنگ اختیار کر لے گا جو آزاد آیوڈین ( Iodine ) اور نشاستہ کے تعامل سے مخصوص ہے۔

اس تجربہ میں آیوڈین ( Iodine ) کا آزاد ہونا اس بات پر دلالت کرتا ہے کہ کاوی پوٹاش اور نائٹروجن پر آکسائیڈ ( Nitrogen peroxide ) کے تعامل کا ایک نتیجہ پوٹاشیم نائٹرائٹ ( Potassium nitrite ) ہے۔ کاوی پوٹاش اور نائٹروجن پر آکسائیڈ ( Nitrogen peroxide ) کے تعامل سے جو تغیر پیدا ہوتا ہے اُس کی تعبیر حسب ذیل ہے :-



اس مساوات پر غور کرو۔ یہ تغیر اُس تغیر کے مشابہ ہے جو نائٹروجن پر آکسائیڈ ( Nitrogen peroxide ) کو تھوڑے سے ٹھنڈے پانی ( دفعہ ۲۲ ) میں حل کرنے سے ظہور میں آیا تھا۔ صرف اتنا فرق ہے کہ یہاں نائٹرک ( Nitric ) ترشہ اور نائٹروس ( Nitrous ) ترشہ کے نمک بنے ہیں اور وہاں خود ترشے پیدا ہوئے تھے۔

نائٹروجن پر آکسائیڈ ( Nitrogen peroxide ) اور کاوی سوڈے میں بھی اسی طرح تعامل ہوتا ہے۔

تمام نائٹرائٹس (Nitrites) پانی میں حل پذیر ہیں۔ صرف سلور نائٹرائٹ (Silver nitrite)  $\text{AgNO}_2$  ایک ایسا نائٹرائٹ (Nitrite) ہے جو بہت تھوڑی مقدار میں حل ہوتا ہے۔ اس بناء پر یہ نمک سلور نائٹرائٹ (Silver nitrate) اور سوڈیم نائٹرائٹ (Sodium nitrite) کے طاقتور محلولوں کو ایک دوسرے کے ساتھ ملا دینے سے بن جاتا ہے اور سفید رسوب کی شکل میں نیچے بیٹھ جاتا ہے۔

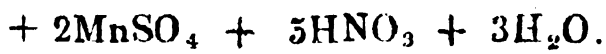
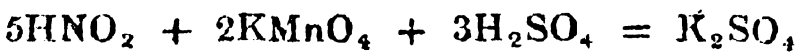
### ۲۳۳۔ نائٹریس ترشہ کی پیدائش

اور اُس کے خواص — آزاد نائٹریس (Nitrous) ترشہ صرف ہلکائے ہوئے آبی محلول میں معلوم ہوا ہے۔ اُسے محلول سے جدا کرنے کی کوشش کی جائے تو وہ تحلیل ہو جاتا ہے۔ کسی نائٹرائٹ (Nitrite) کے محلول میں کوئی ترشہ مثلاً ہائیڈروکلورک یا سلفیورک (Sulphuric) ترشہ ملا دو تو یہ ترشہ آزاد ہو جاتا ہے۔

اس ترشہ کا آبی محلول بالتدریج تحلیل ہوتا جاتا ہے یہاں تک کہ معمولی تپش پر بھی تحلیل ہو جاتا ہے۔ اور اگر اُسے ذرا سا گرم کر دیا جائے تو اُس کی تحلیل تیز ہو جاتی ہے۔ تحلیل کے وقت جو تغیر ظہور میں آتا ہے



چھوٹا ہے تو اس سے آکسیجن لے کر خود نائٹریک  
(Nitric) ٹریشہ میں تبدیل ہو جاتا ہے اور اس  
کو تحویل کر دیتا ہے۔ پوٹاسیم پرمینگانیٹ (Potassium  
permanganate) کی تحویل کی علامت یہ ہے کہ وہ بے  
رنگ ہو جاتا ہے۔ ہلکائے ہوئے سلفیورک  
(Sulphuric) ٹریشہ کی موجودگی میں تعامل کی  
شکل حسب ذیل ہوتی ہے:-



تجربہ ۲۴۲۔ — تھوڑا سا پوٹاسیم  
پرمینگانیٹ (Potassium permanganate) کا ہلکایا ہوا محلول  
تیار کرو۔ اور اس میں ہلکائے ہوئے سلفیورک ٹریشہ  
کی مقابلہ بہت سی مقدار ملاؤ۔ پھر اس میں تدریجاً  
پوٹاسیم نائٹرائٹ (Potassium nitrite) کا محلول  
ملاؤ۔ اور جس برتن میں پوٹاسیم پرمینگانیٹ رکھا  
ہے اُسے وقتاً فوقتاً ہلاتے جاؤ۔ پوٹاسیم پرمینگانیٹ  
(Potassium permanganate) کا رنگ مدھم ہوتا جائیگا۔  
اور آخر کار غائب ہو جائیگا۔

اس تجربہ میں سلفیورک ٹریشہ نے نائٹرائٹ  
(Nitrite) سے نائٹریکس (Nitrous) ٹریشہ  
کو آزاد کر دیا ہے۔ پھر اس کے بعد جو تغیر پیدا

ہوا ہے وہ دھبی تغیر ہے جسے ہم مساواتِ بالا سے بقیم کر چکے ہیں۔

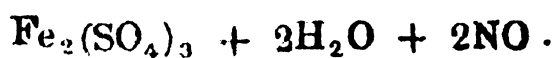
اب آؤ اس ٹرشنہ کے آکسائیڈ ایشننگ (Oxidising) عمل پر غور کریں۔ تم دیکھ چکے ہو کہ نائٹرس (Nitrous) ٹرشنہ پوٹاسیم آئیوڈائیڈ (Potassium iodide) کے ساتھ تعامل کرتا ہے تو اس سے آئیوڈین (Iodine) کو آزاد کر دیتا ہے اور خود نائٹریک آکسائیڈ (Nitric oxide) میں تبدیل ہو جاتا ہے۔ اس تعامل کی توضیح کے لئے تجربہ ۲۳۶ کو ایک بار پھر پڑھ لو۔

نائٹریک (Nitric) ٹرشنہ کی طرح نائٹرس (Nitrous) ٹرشنہ بھی فیرس سلفیٹ (Ferrous Sulphate) کو آکسائیڈائز (Oxidise) کر کے فیرک سلفیٹ (Ferric Sulphate) میں بدل دیتا ہے۔

تجربہ ۲۳۷ — تھوڑا سا فیرس سلفیٹ (Ferrous Sulphate) اور تھوڑا سا پوٹاسیم نائٹرائٹ (Potassium nitrite) پانی میں حل کر کے دونوں محلولوں کو باہم ملا دو۔ پھر اس میں ہلکایا ہوا سلفیورک (Sulphuric) ٹرشنہ ملاؤ۔ دیکھو مایع سیاہی مائل بھورا ہو گیا۔

تم دیکھ چکے ہو کہ یہ رنگ فیرس سلفیٹ (Ferrous)

( Sulphate ) اور نائٹریک آکسائیڈ ( Nitric oxide ) کے مرکب کا رنگ ہے۔ نائٹرائٹ ( Nitrite ) پر سلفیورک ٹرٹھ کے عمل کرنے سے نائٹرس (Nitrous) ٹرٹھ آزاد ہو گیا ہے۔ اور اس آزاد نائٹرس (Nitrous) ٹرٹھ کو فرس سلفیٹ ( Ferrous Sulphate ) نے نائٹریک آکسائیڈ ( Nitric oxide ) میں تحویل کر دیا ہے :-



پھر مزید فرس سلفیٹ ( Ferrous Sulphate ) کے ساتھ نائٹریک آکسائیڈ ( Nitric oxide ) کے ترکیب کھانے سے وہ مخصوص تاریکی مائل بخورے رنگ کا مرکب بن گیا ہے جس کا حال تم اس سے پہلے پڑھ چکے ہو۔

۲۳۴۔ امونیم نائٹریٹ پر حرارت کا عمل۔

تجربہ ۲۳۴۔ — امونیم نائٹریٹ

کی تیاری اور اُس پر حرارت کے عمل کی تحقیقات — — — ۵ گمب سمر نائٹریک ٹرٹھ کو مساوی حجم کا پانی ڈال کر ہلکاؤ۔ اور اس میں لٹمس کا ذرا سا محلول ملا دو۔ اس سے ٹرٹھ کا رنگ شوخ

سرخ ہو جائیگا۔ اب اس میں امونیا (Ammonia) کا محلول تھوڑا تھوڑا کر کے ڈالتے جاؤ یہاں تک کہ اُس کے آخری قطرے کے پڑنے سے لیمس نیلا ہو جائے۔ اس کے بعد مایع کو یہاں تک مُرتکز کرو کہ اگر شیشہ کی سلاخ پر اُس کا قطرہ لے کر ٹھنڈا کیا جائے تو سلاخ کے سرے پر قلمیں بن جائیں۔ اب مایع کو ٹھنڈا ہونے کے لئے رکھ دو۔ تھوڑی سی دیر میں امونیئم نائیٹریٹ (Ammonium nitrate) کی قلمیں بن جائیں گی۔ ان قلموں سے مایع کو الگ کر دو۔ اور قلموں کو سیاہی چوس کاغذ میں رکھ کر خشک کر لو۔ نائیٹرک (Nitric) ترشہ اور امونیا کے تعامل کی تعبیر حسب ذیل ہے :-

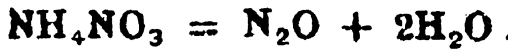


امونیئم نائیٹریٹ  
امونیئم نائیڈر آکسائیڈ  
قلموں کو استحانی نلی میں ڈالو اور نرم نرم آنچ دو۔ قلمیں گھپل جائیں گی۔ پھر ان سے ایک گیس نکلتی لگیگی جو آکسیجن کی طرح سلگتی ہوئی کھپچی کو بھر کا دیگی۔ لیکن یہ گیس آکسیجن نہیں بلکہ نائیٹرس آکسائیڈ (Nitrous oxide) ہے۔ یہ ہم آگے چل کر بتائینگے کہ اس گیس کو آکسیجن سے کس طرح تمیز کرنا چاہئے۔

اب نلی کو تیز حرارت پہنچاؤ۔ اس صورت میں نمک کی تحلیل کے ساتھ ساتھ دھماکے پیدا ہوتے جائینگے۔ اور جب تحلیل مکمل ہو جائیگی تو نلی میں ٹھوس کا کوئی نشان باقی نہ رہیگا۔



امونیئم نائٹریٹ (Ammonium nitrate) حرارت کے  
عمل سے نائٹریک آکسائیڈ (Nitrous oxide) اور  
پانی میں تحلیل ہو جاتا ہے:-



نائٹریک آکسائیڈ

اس بات کو نگاہ میں رکھو کہ امونیئم نائٹریٹ  
(Ammonium nitrate) کی تحلیل دوسرے نائٹریٹس  
(Nitrates) کی تحلیل سے بالکل مختلف ہے۔

۲۳۵۔ ہلکائے ہوئے نائٹریک ٹریشہ کا عمل

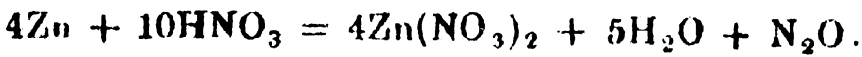
جست پر

تجربہ ۲۳۵۔ امتحانی نلی میں تھوڑا سا

پانی لے کر اُس میں جھا سا توں حصہ کے قریب مَر تکر  
نائٹریک (Nitric) ٹریشہ دلاؤ۔ اور ہلا کر دونوں  
کو بخوبی ملا دو۔ پھر اُس میں گھنٹی دار جست کے چند  
قطرے ڈالو۔ جست کے پڑتے ہی رابع میں تیز اُبال  
پیدا ہوگا۔ اور ایک بے رنگ گیس نکلنے لگیگی۔ سلگتی ہوئی کھپتی  
سے اس گیس کا امتحان کرو تو کھپتی بھڑک اُٹھگیگی۔ ذرا سی

لے اس نتیجہ کا پیدا ہونا آسان نہیں۔ اگر ٹریشہ اس مطلب کے لئے عین صحیح  
طاقت کا نہ ہو یا رابع زیادہ گرم ہو جائے، تو آدھ گیسیں اتنی مقدار میں پیدا  
ہو جاتی ہیں کہ سلگتی ہوئی کھپتی کے بھڑک اُٹھنے کا امکان نہیں رہتا۔  
ہاں یہ ہو سکتا ہے کہ سلگتی ہوئی کھپتی زیادہ چمکنے لگے۔

دیر کے بعد نلی گرم ہو جائیگی۔ اور نائیٹروجن پر آکسائیڈ (Nitrogen peroxide) کی مخصوص بو محسوس ہونے لگیگی۔ علاوہ اس گیس کے رنگ میں بھی بھورے رنگ کی جھلک آجائیگی۔ نلی کے پیچھے سفید رنگ کا کاغذ رکھ دو تو رنگ زیادہ گھل جائیگا۔ ہلکائے ہوئے نائیٹرک ٹرسٹ اور جست کے تعامل سے بیشتر نائیٹرس آکسائیڈ (Nitrous Oxide) پیدا ہوتا ہے۔



نائیٹرس آکسائیڈ (Nitrous oxide) کے علاوہ اور گیسیں بھی پیدا ہوتی ہیں۔ خصوصاً جب پیش بڑھتی ہے تو یہ گیسیں زیادہ مقدار میں پیدا ہوتی ہیں۔ ان میں سے ایک نائیٹرک آکسائیڈ (Nitric oxide) ہے۔ تجربہ کے دوران میں نائیٹروجن پر آکسائیڈ (Nitrogen peroxide) کی جو بو محسوس ہوتی ہے وہ اسی کی وجہ سے ہے۔ یہ گیس ہوا کی آکسیجن کے ساتھ مل کر نائیٹروجن پر آکسائیڈ (Nitrogen peroxide) بنا دیتی ہے۔

۲۳۶۔ نائیٹرس آکسائیڈ کی تیاری

اب آؤ زیادہ مقدار میں نائیٹرس آکسائیڈ (Nitrous oxide) بنائیں۔ اور اس کے خواص کی تحقیقات کریں۔

تجربہ ۲۳۶۔ تقریباً ۳ گرام خشک

امونیئم نائیٹریٹ ( Ammonium nitrate ) لے کر نصف لیٹر کی صُراحی میں ڈالو۔ اور صُراحی کو نرم نرم آئینے دو۔ آئینے تیز ہوگی تو گیس جلد جلد نکلنے لگیگی۔ اور اس صورت میں دھماکا ہو جانے کا خوف ہے۔ جب گیس نکلنے لگے تو مشعل ہٹالو۔ اور جب تک گیس کا نکاس دھیمانہ ہو اُس وقت تک مشعل کو صُراحی سے الگ رکھو۔ جب گیس کا نکاس دھیمانہ ہو جائے تو صُراحی کو پھر ذرا سا گرم کر دو۔

اس تجربہ میں نکاس نلی معمول سے زیادہ چوڑی ہونی چاہئے۔ کیونکہ گیس کے ساتھ ساتھ امونیئم نائیٹریٹ ( Ammonium nitrate ) کا کچھ حصہ بھی نلی میں چلا جاتا ہے۔ اور اگر نلی چوڑی نہ ہو تو اُس کے بند ہو جانے کا احتمال رہتا ہے۔ اس بات کو بھی یاد رکھو کہ جب نمک کا تقریباً دو تہائی حصہ تحلیل ہو جائے تو تجربہ کو روک دینا چاہئے۔ ورنہ دھماکا ہو جانے کا احتمال ہے۔ گیس کو گرم پانی پر اُستوانیوں میں جمع کرو۔ کیونکہ ٹھنڈے پانی میں وہ حل ہو جاتی ہے۔

۲۳۷۔ نائیٹریس آکسائیڈ کے خواص —

تجربہ ۲۳۷۔ — نائیٹریس آکسائیڈ ( Nitrous oxide ) کی ایک اُستوانی کے منہ سے

ڈھکنا اٹھا کر ذرا سی گیس سونگھو۔ دیکھو اس کی بو اور اس کا مزہ دونوں خوشگوار ہیں۔ اس سے تم سمجھ سکتے ہو کہ یہ گیس آکسیجن نہیں۔ اس بات کو بھی دیکھ لو کہ اس گیس کے سونگھنے سے طبیعت میں فرحت کی کیفیت محسوس ہوتی ہے۔

نائیٹریس آکسائیڈ (Nitrous oxide) کو عام طور پر ہنسنا نے والی گیس بھی کہتے ہیں۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ اسے ذرا سی مقدار میں سونگھ لیا جائے تو طبیعت میں فرحت پیدا ہوتی ہے۔ اور اس سے ذرا زیادہ مقدار میں سونگھو تو بے اختیار ہنسی آنے لگتی ہے۔ لیکن اگر اس گیس کو زیادہ مقدار میں سونگھ لیا جائے تو سونگھنے والے پر بے ہوشی طاری ہو جاتی ہے۔ اور اگر اس سے بھی زیادہ سونگھی جائے تو سونگھنے والا مرجاتا ہے۔ اس لئے بو اور مزے کا امتحان کرنے کے وقت اس گیس کے سونگھنے میں حد درجہ کی احتیاط رکھنا چاہئے۔

اس گیس کے سونگھنے سے چونکہ آسانی کے ساتھ بیہوشی طاری ہو جاتی ہے اس لئے طبیب اس گیس کو بیہوشی آور دوا کے طور پر بہت استعمال کرتے ہیں۔ خصوصاً دندان سازی میں اس کا بہت زیادہ استعمال ہوتا ہے۔

تجربہ ۲۴۸۔ گیس کی بھری ہوئی

استوانی کو ٹھنڈے پانی میں الٹ کر رکھو۔ پانی بالتدريج استوانی میں چڑھتا جائیگا۔ اور آخر ساری کی ساری استوانی

بھر جائیگی۔ اس سے ظاہر ہے کہ گیس پانی میں قابل حل ہے۔ نائیٹرس آکسائیڈ (Nitrous oxide) اور

آکسیجن میں یہ واقعہ بھی ایک وجہ امتیاز ہے۔

معمولی تپش پر پانی اتنی نائیٹرس آکسائیڈ (Nitrous oxide) کو حل کر لیتا ہے کہ اس کا حجم پانی کے حجم سے کچھ ہی کم رہتا ہے۔ لیکن تپش کی ترقی کے ساتھ ساتھ اس گیس کی قابلیت حل بہت تیزی کے ساتھ گھٹتی جاتی ہے۔ یہی وجہ ہے کہ اسے گرم پانی پر بخوبی جمع کر سکتے ہیں۔

نائیٹرس آکسائیڈ (Nitrous oxide) ہوا سے بہت بھاری ہے۔ چنانچہ اس کی کثافت ۱.۵۲ ہے۔ نائیٹرس آکسائیڈ کو آکسیجن سے تمیز کرنے کے

لئے بہترین تدبیر یہ ہے کہ نائیٹرک آکسائیڈ (Nitric oxide) سے کام لیا جائے۔ نائیٹرک آکسائیڈ آکسیجن کے ساتھ مل کر بھورے رنگ کا دھان بنا دیتا ہے۔ اور جب اس کو نائیٹرس آکسائیڈ (Nitrous oxide) سے آمیزش ہوتی ہے تو اس

قسم کا کوئی دھان پیدا نہیں ہوتا۔

تجربہ ۲۴۹۔ گندک کا ٹکڑا اگن چمچ میں رکھ کر جلاؤ۔ اور جب وہ دھما سا شعلہ دینے لگے تو چمچ کو گیس میں داخل کرو۔ گندک کا شعلہ گیس میں جاتے

ہی گل ہو جائیگا۔ اب گندک کو اتنا گرم کرو کہ خوب جلنے لگے۔ اور دوبارہ دُھبی تجربہ کرو۔ دیکھو اب گندک بہتور جل رہی ہے۔ اور ہوا کی بہ نسبت اس گیس کے اندر زیادہ تیزی کے ساتھ جلتی ہے۔

اس بات کو بھی دیکھ لو کہ جب گندک اس گیس میں جلتی ہے تو دُھبی بُو پیدا ہوتی ہے جو اُس کے ہوا میں جلنے سے پیدا ہوا کرتی ہے۔ یعنی یہ بُو بھی سلفر ڈائی آکسائیڈ ( Sulphur dioxide ) ہی کی بُو ہے۔  
اب گندک کو نائیٹرس آکسائیڈ ( Nitrous oxide )

کی کسی دوسری اُستوانی میں جلاؤ۔ اور اس دوران میں اگن چمچ کی پیتل کی تختی کو اُستوانی کے روغن دار لب پر دباؤ رہو۔ جب گندک کا احتراق موقوف ہو جائے تو اُستوانی کو پانی میں اُلٹ کر رکھو۔ اور اگن چمچ کو الگ کر لو۔ دیکھو پانی اُستوانی میں چڑھا تو ہے لیکن دیر تک رکھا رہنے پر بھی دُور تک نہیں چڑھا۔ اس سے ظاہر ہے کہ قابل حل نائیٹرس آکسائیڈ کی بجائے اب اُستوانی میں کوئی ناقابل حل گیس ہے۔ معمولی قاعدوں سے اس گیس کا امتحان کرو تو وہ نائیٹروجن نکلیگی۔

اس تجربہ سے ثابت ہے کہ نائیٹرس آکسائیڈ ( Nitrous oxide ) میں جب گندک جلتی ہے تو سلفر ڈائی آکسائیڈ ( Sulphur dioxide ) پیدا ہوتا ہے

اور نائیٹروجن باقی رہ جاتی ہے۔ یہ معلوم ہے کہ سلفر ڈائی آکسائیڈ، گندک اور آکسیجن پر مشتمل ہے۔ چنانچہ تجربہ ۳۳ میں تم دیکھ چکے ہو کہ آکسیجن میں گندک کے جلنے سے یہ گیس پیدا ہوتی ہے۔ اس سے ظاہر ہے کہ نائیٹروس آکسائیڈ، نائیٹروجن اور آکسیجن کا مرکب ہے۔ علاوہ بریں اس تجربہ سے یہ بھی ثابت ہے کہ نائیٹروس آکسائیڈ (Nitrous oxide) ان گیسوں کا کیمیائی مرکب ہے۔ کیمیائی مرکب نہ ہوتا تو ضرور تھا کہ دھیمی جلتی ہوئی گندک اس میں بھی اسی طرح جلتی رہتی جس طرح ہوا میں جلتی رہتی ہے۔

دھیمی جلتی ہوئی گندک، نائیٹروس آکسائیڈ (Nitrous oxide) میں کیوں بجھ جاتی ہے؟ اور تیز جلتی ہوئی گندک اس گیس میں کیوں جلتی رہتی ہے؟ اس واقعہ کی توجیہ بھی مہی ہے جو تم نائیٹرک آکسائیڈ اور نائیٹروجن پر آکسائیڈ (Nitrogen peroxide) کی احراق انگیزی کے متعلق پڑھ چکے ہو۔ یعنی دھیمی جلتی ہوئی گندک کی تپش اتنی بلند نہیں ہوتی کہ گیس کو تحلیل کر دے۔ تیز جلتی ہوئی گندک کی تپش البتہ اُسے تحلیل کر دینے کے لئے کافی ہوتی ہے۔ اس لئے نائیٹروس آکسائیڈ تحلیل ہو کر اپنے اجزا میں بٹ جاتا ہے۔

اور آزاد شدہ آکسیجن گندک کے احتراق کو جاری رکھتی ہے۔

حرارت کے عمل سے نائیٹرک آکسائیڈ اور نائٹروجن پر آکسائیڈ کی بہ نسبت نائٹریس آکسائیڈ (Nitrous oxide) زیادہ آسانی کے ساتھ تحلیل ہو جاتا ہے۔ چنانچہ اس کو تحلیل کر دینے کے لئے تیسرے جلتی ہوئی گندک یا جلتی ہوئی ہٹی کی تپش کافی ہے۔ اور دوسرے دو آکسائیڈز (Oxides) کو تحلیل کرنے کے لئے اس سے بہت بلند تپش درکار ہے۔

ہوا کی بہ نسبت نائٹریس آکسائیڈ (Nitrous oxide) میں آکر ہٹی یا گندک کا احتراق زیادہ تیز ہو جاتا ہے۔ اس کی بھی وہی وجہ ہے جو نائیٹرک آکسائیڈ (Nitric oxide) کے متعلق تم پڑھ چکے ہو۔ یعنی ہوا کی بہ نسبت نائٹریس آکسائیڈ میں آکسیجن کی مقدار فی صدی زیادہ ہے۔

ہم نے اوپر کی تقریر میں بیان کیا ہے کہ نائٹریس آکسائیڈ، نائٹروجن اور آکسیجن کا آمیزہ نہیں بلکہ کیمیائی مرکب ہے۔ اس دعوے کا مزید ثبوت ذیل کے تجربہ سے مل سکتا ہے :-

تجربہ نمبر ۲۵ — نائیٹرک آکسائیڈ

(Nitric oxide) کی ایک اُستوانی تیار کرو۔



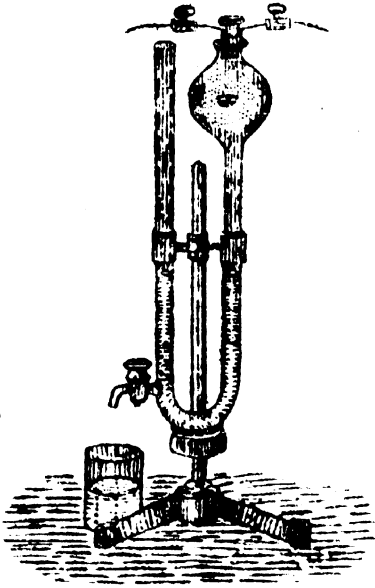
پھر نائیٹرس آکسائیڈ (Nitrous oxide) کی اُستوانی کے قریب لاکر دونوں گولب بہ لب رکھو۔ اور دونوں کے مٹنے سے ڈھکنے ہٹالو۔ اُستوانوں میں اگر ہوا نہ داخل ہونے پائے تو تم دیکھو گے کہ اُن کے اندر بھورے دُخان کا کوئی نشان پیدا نہیں ہوا۔ اس سے ظاہر ہے کہ نائیٹرس آکسائیڈ میں آکسیجن اور آکسیجن موجود نہیں۔

### ۲۳۸۔ نائیٹرس آکسائیڈ کی جھمی ترکیب

نائیٹرس آکسائیڈ (Nitrous oxide) کو کسی برتن میں بند کر کے اُس کے اندر فاسفورس (Phosphorus) جلایا جائے تو اس سے ہم ثابت کر سکتے ہیں کہ نائیٹرس آکسائیڈ میں اُس کی مساوی الجھ نائیٹر وجن ہوتی ہے۔

تجربہ ۲۵۱۔ — اس تجربہ کے لئے وہ آلہ استعمال ہوتا ہے جس کی تصویر شکل نمبر ۱ میں دکھائی گئی ہے۔ یہ شیشہ کی ایک لائمانلی ہے جس کی ایک ساق کے سرے پر شیشہ کا جوف ہے۔ جوف کے مٹنے میں رگڑے ہوئے شیشہ کی کھوکھلی ڈاٹ ہے جس میں تانبے کے دو موٹے تار پھنسا دئے گئے ہیں۔ ان میں سے ایک ڈاٹ کے ساتھ بڑی کی راکھ سے بنائی ہوئی چھوٹی سی پیالی لٹک رہی ہے۔ اور دوسری

کے برے پر پلاٹینم (Platinum) کا پتلا سا تار لگا دیا گیا ہے جو پیالی میں پڑا ہے اور پیالی کے ساتھ لگے ہوئے تار کو بھی چھو رہا ہے۔ لانا نلی کی دوسری ساق کا منہ کھلا چھوڑ دیا گیا ہے۔

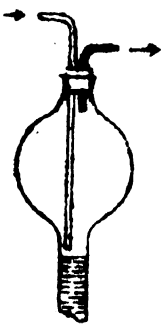


شکل ۷۹

نائیٹریس آکسائیڈ کی جمی ترکیب

نلی میں اتنا پارا بھرو کہ جو ف کے ذرا نیچے تک پہنچ جائے۔ پھر جو ف کے منہ میں ایک ایسا کاگ لگاؤ جس میں اتنی لمبی زکاس نلی لگی ہو کہ پارے تک تقریباً (شکل ۷۸) پہنچ جائے۔ اس کے علاوہ کاگ میں ایک اور چھوٹی سی نلی بھی ہونی چاہئے جس کے رستے جو ف کی ہوا باہر نکل جائے۔

اب نائیٹریس آکسائیڈ (Nitrous oxide) کو طاقتور سلفیورک



شکل ۸۰

ترشہ میں سے گزار کر خشک کرو۔ اور خشک شدہ گیس کو تقریباً دس دقیقوں تک زکاس نلی کے رستے جو ف میں گزارو تا کہ جو ف کے اندر سے ہوا کو دھکیل کر باہر نکال دے۔ جب چھوٹی نلی کے منہ سے نکلتی ہوئی گیس، سلگتی ہوئی کپچی کو بھڑکا دینے کے قابل ہو جائے تو

نائیٹریس آکسائیڈ (Nitrous oxide) کی رو بند کردو۔

اب ہڈی کی راکھ سے بنی ہوئی پیالی کے اندر فاسفورس ( Phosphorus ) کی چھوٹی سی ڈلی رکھو۔ اور تاروں کو یوں ترتیب دو کہ پلاٹینم ( Platinum ) کا تار فاسفورس کو بھی چھوتا رہے اور اس تار کو بھی چھوتا رہے جس نے پیالی کو اٹھا رکھا ہے۔ اس کے بعد جوفہ کے منہ سے کاگ الگ کر لو۔ اور جلدی سے ڈاٹ لگا دو۔ پھر دونوں ساقوں میں پارے کی سطح جس مقام پر ہے وہاں کاغذ چپکا کر نشان کر لو۔ دیکھو اس وقت پارے کی چوٹی دونوں ساقوں میں مساوی بلندی پر ہے۔ اب نلی میں سے تقریباً دو تہائی پارا نکال لو۔ اس سے گیس کا دباؤ کم ہو جائیگا۔ اور احتراق کے دوران میں جو حرارت پیدا ہوگی جب اس کے اثر سے گیس پھیلیگی تو اس کے دباؤ سے ڈاٹ کے باہر نکل جانے کا احتمال باقی نہ رہیگا۔

جب آلہ بخوبی مرتب ہو جائے تو تاروں میں گروؤمی مورچہ کے تین چار خانوں کی برقی رو گزارو۔ ذرا سی دیر میں پلاٹینم ( Platinum ) کا باریک تار اتنا گرم ہو جائیگا کہ فاسفورس جلنے لگیں۔

جب فاسفورس کا احتراق موقوف ہو جائے تو برقی رو کو بند کر دو اور آلہ کو اتنی دیر تک رکھا رہنے دو

کہ ہوا کی تپش پر آجائے۔ اس کے بعد گھلے مٹھ کی ساق میں آدرا پارا ڈال کر دونوں ساقوں میں اس کی سطح مساوی بلندیوں پر لے آؤ۔ دیکھو پارے کی چوٹی اتنی ہی بلندی پر کھڑی ہے جتنی بلندی پر احتراق سے پہلے کھڑی تھی۔ اس سے ظاہر ہے کہ نائیٹروس آکسائیڈ (Nitrous oxide) کی ترکیب میں مساوی الحجم نائیٹروجن ہوتی ہے۔

۲۳۹۔ نائیٹروس آکسائیڈ کا ضابطہ

تم نے دیکھ لیا کہ نائیٹروس آکسائیڈ (Nitrous oxide) کی ترکیب میں مساوی الحجم نائیٹروجن داخل ہے۔ اب آدو گیدرو کے دعوے پر غور کرو تو اس نتیجہ پر پہنچ جاؤ گے کہ نائیٹروس آکسائیڈ کے ایک سالمہ میں نائیٹروجن کا ایک سالمہ ہوتا ہے۔ اس بناء پر ہم اس مرکب کے ضابطہ کو  $N_2O_x$  لکھ سکتے ہیں۔

لیکن نائیٹروس آکسائیڈ کی کثافت ۲۲ ہے۔ اس لئے اس کا وزن سالمہ ۴۴ ہونا چاہئے۔ پھر اس سے تم سمجھ سکتے ہو کہ اس گیس کے ایک سالمہ میں :—

$$آکسیجن کا وزن = ۴۴ - ۲۲ \times ۲ = ۱۴$$

$$= ۱۶$$

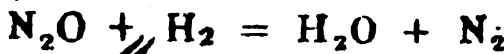
اور یہی آکسیجن کا وزن جوہر ہے۔

$$۱ = x$$

پس نائیٹرس آکسائیڈ (Nitrous oxide) کا ضابطہ  $N_2O$  ہونا چاہئے۔

نائیٹرس آکسائیڈ (Nitrous oxide) کی ترکیب اس طرح بھی معلوم ہو سکتی ہے کہ اس گیس کو بہت سی ہائیڈروجن کے ساتھ ملا کر دھماکا پیدا کیا جائے۔ اس سے آکسیجن ہائیڈروجن کے ساتھ ترکیب کھا کر پانی بنا دیگی۔ اور جو کچھ باقی رہ جائیگا وہ آزاد شدہ نائیٹروجن اور زائد ہائیڈروجن کا آمیزہ ہوگا۔ اب آکسیجن کی مقابلہ زیادہ مقدار ملا کر اس آمیزہ میں دھماکا پیدا کرو تو اس سے ہائیڈروجن کی مقدار معلوم ہو جائیگی۔ کیونکہ دھماکے سے جم میں جتنی کمی واقع ہوگی اس کا دو تہائی حصہ ہائیڈروجن کے جم کو تغیر کریگا۔

نائیٹرس آکسائیڈ اور ہائیڈروجن کو دھماکنے کے وقت جو تغیر پیدا ہوتا ہے اس کی تغیر حسب ذیل ہے:-



۲۴۰۔ نائیٹرک ٹریشہ کا عمل میکنیئم پر

تجربہ ۲۵۲ — ایک امتحانی تلی لے کر اس میں ایک تہائی تک پانی بھرو۔ اور پانی میں آٹھواں حصہ محمڑکن نائیٹرک (Nitric) ٹریشہ ملاؤ۔ پھر اس میں میکنیئم (Magnesium) کے چند ٹکڑے

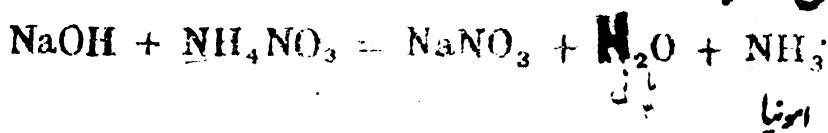
ڈالو۔ مایع میں ٹنڈ اُبال پیدا ہوگا۔ اور ایک بے رنگ گیس نکلنے لگیگی۔ نلی کے مُنہ کو اپنے انگوٹھے سے ڈھیلے سے طور پر بند رکھو تاکہ گیس نلی کے اندر جمع ہو جائے۔ تھوڑی سی دیر کے بعد اپنا انگوٹھا ہٹاؤ اور گیس کو فوراً جلتی ہوئی دیا سلائی دکھا دو۔ دیکھو کیا ہوتا ہے۔ گیس بھڑک کر جل اُٹھگی۔

تجربے کے دوران میں کچھ دیر کے بعد نلی بہت گرم ہو جائیگی۔ اور اس وقت گیس میں ہلکے سے بھورے رنگ کی جھلک اور نائیٹرجن پر آکسائیڈ (Nitrogen peroxide) کی بو آ جائیگی۔

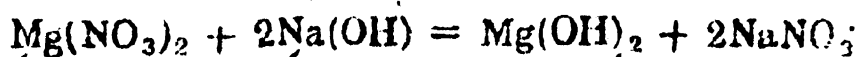
جب میگنیشیم (Magnesium) کلیئہ حل ہو جائے تو نلی کے مایع میں کاوی سوڈے کا تھوڑا سا محلول ملاؤ۔ اس سے سفید رنگ کا گاڑھا رسوب بن جائیگا۔ اب نلی کو گرم کرو۔ اُس کے مُنہ پر امونیا (Ammonia) کی مخصوص بو محسوس ہوگی۔ نلی کے مُنہ میں مرطوب سُرخ لقمی کاغذ رکھ کر امونیا کی موجودگی کی تصدیق کر لو۔ کاغذ کا رنگ فوراً نیلا ہو جائیگا۔

اس تجربہ میں جو گیس بھڑک کر جل اُٹھی ہے وہ ہائیڈروجن ہے۔ اس بات کو نگاہ میں رکھو کہ صرف چند دھاتیں ایسی ہیں جو ہلکائے ہوئے نائیٹرک ٹرشنہ کے ساتھ تعامل کر کے ہائیڈروجن پیدا کر سکتی ہیں۔ ان ہی میں

کی ایک میگنیشیم (Magnesium) بھی ہے۔ میگنیشیم اور ہلکائے ہوئے نائٹریک ٹرشہ کے تعامل میں امونیا (Ammonia) بھی بنتی ہے۔ اور بہت سی بنتی ہے۔ لیکن وہ اپنی اصلی حالت میں نکلنے نہیں پاتی۔ بلکہ زاید نائٹریک (Nitric) ٹرشہ کے ساتھ ترکیب کھا جاتی ہے اور امونیئم نائٹریٹ (Ammonium nitrate) بنا دیتی ہے۔ پھر اس نمک میں اگر کاوی سوڈا ملا دیا جائے تو اس سے آزاد امونیا (Ammonia) حاصل ہو سکتی ہے :-



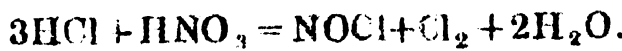
اس تجربہ میں کاوی سوڈا ملانے پر جو سفید رسوب بنا ہے وہ میگنیشیم ہائیڈروآکسائیڈ (Magnesium hydroxide)  $\text{Mg(OH)}_2$  ہے۔ یہ مرکب اس میگنیشیم نائٹریٹ (Magnesium Nitrate) پر کاوی سوڈے کے عمل کرنے سے بنا ہے جو نائٹریک ٹرشہ اور میگنیشیم کے تعامل سے پیدا ہوا تھا :-



۲۴۱۔ ماء الملوک — نائٹریک ٹرشہ خواہ کسی طاقت کا ہو شریف و صاتوں (مثلاً سونے اور پلاٹینم) پر عمل نہیں کرتا۔ لیکن اگر نائٹریک (Nitric) ٹرشہ میں

ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) ٹرشفہ ملا دیا جائے تو ان دونوں کا آمیزہ ان دھاتوں کو فوراً حل کر لیتا ہے۔ اس بناء پر اس آمیزہ کو ماء الملوک کہتے ہیں۔ یہ نام مہوشوں کا رکھا ہوا ہے۔ وہ اس میں سونے کو حل کیا کرتے تھے۔ اور سونا قیمت اور استعمال کے اعتبار سے سب دھاتوں کا سرتاج سمجھا جاتا ہے۔ آج کل یہ آمیزہ دارالتجربہ میں پلاٹینم (Platinum) سونے اور بعض مرکب معدنیات کے حل کرنے میں استعمال ہوتا ہے۔ اسے تیار کرنے کے لئے ایک حصہ نائیٹرک ٹرشفہ میں تین حصے ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) ٹرشفہ ملانا چاہئے۔

ماء الملوک کے زیادہ مؤثر ہونے کی وجہ یہ ہے کہ نائیٹرک ٹرشفہ اور ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) ٹرشفہ باہم تعامل کرتے ہیں اور اس تعامل سے آزاد کلورین (chlorine) پیدا ہوتی ہے جو زائیدگی کی حالت میں خاص طور پر زیادہ عامل ہونے کی وجہ سے سونے اور پلاٹینم پر فوراً حملہ کر دیتی ہے۔



۲۴۲۔ نائیٹرک ٹرشفہ کے استعمال  
نائیٹرک (Nitric) ٹرشفہ کئی اہم چیزوں کے بنانے میں کام آتا ہے۔ مثلاً سلفیورک ٹرشفہ، نائیٹرو گلسسیرین



(Nitro-glycerine) دھماکوری (Guncotton) 'زنگ'

اور نائٹریٹس (Nitrates) اسی کی مدد سے تیار

کئے جاتے ہیں۔ نائٹریٹس (Nitrates) میں سلور نائٹریٹ

(Silver nitrate) 'بیریئم نائٹریٹ (Barium nitrate)'

سٹرانشیئم نائٹریٹ (Strontium nitrate) اور سیسے کے

نائٹریٹس (Nitrates) خاص طور پر قابل ذکر ہیں۔

سلور نائٹریٹ (Silver nitrate) عکاسی میں کام آتا ہے۔

سٹرانشیئم نائٹریٹ (Strontium nitrate) اور بیریئم نائٹریٹ

(Barium nitrate) آتشبازی میں کام آتے ہیں۔ اور

لیڈ نائٹریٹ (Lead nitrate) چھینٹوں کے چھاپنے

میں استعمال ہوتا ہے۔ نائٹریک ٹرشر کو گرووی اور

بنسٹنی مورچوں میں بھی استعمال کرتے ہیں۔

۲۴۳۔ نائٹروجن پٹاکسائیڈ یا نائٹریک اینہائیڈرائڈ

یہ ایک سفید قلمی ٹھوس ہے جو  $N_2O_5$

نائٹریک ٹرشر پر کسی طاقتور نابندہ، مثلاً فاسفورس پٹاکسائیڈ

(Phosphorus pentoxide) کے عمل کرنے سے حاصل ہوتا

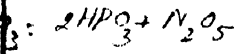
ہے۔ اس مطلب کے لئے نائٹریک ٹرشر کو قرینق میں رکھ کر انجمادی

آئینہ کی مدد سے خوب ٹھنڈا کرو۔ پھر اس میں ٹرشر کی

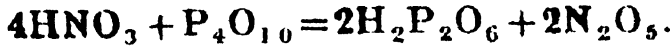
مقدار کا مناسب فاسفورس پٹاکسائیڈ تھوڑا تھوڑا کر کے ڈالو۔

اس کے بعد اس آئینہ کو نرم نرم آہیچ دینے پر نائٹروجن

پنٹا کسائیڈ (Nitrogen pentoxide) کشید ہونے لگے گا۔



اسے کسی ٹھنڈے قلابہ میں جمع کر لو:-



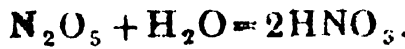
نائٹروجن پنٹا کسائیڈ (Nitrogen pentoxide) پانی کے

ساتھ بڑی تندی سے ترکیب کھاتا ہے۔ اور نائٹریک

(Nitric) ٹرش بنا دیتا ہے۔ اس لئے اسے نائٹریک

ٹرش کا اینہائیڈرائڈ (Anhydride)

کہتے ہیں:-



یہ آکسائیڈ (Oxide) ایک غیر قائم چیز ہے۔

اس لئے بہت جلد تحلیل ہو جاتا ہے۔ اور اگر اسے گرم

کر دیا جائے تو دھماکو تندی کے ساتھ پھٹ کر اپنے

اجزاء میں بٹ جاتا ہے۔

۲۴۴۔ نائٹروجن ٹرائی آکسائیڈ یا

نائٹریکس اینہائیڈرائڈ ،  $N_2O_3$

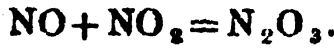
نائٹریک آکسائیڈ (Nitric oxide) کو (-۲۱°م) تپش پر

لکھ کر اس میں نائٹروجن پر آکسائیڈ (Nitrogen peroxide)

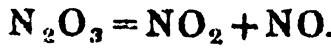
گزارا جائے تو ایک گہرے نیلے رنگ کا مایع بن جاتا ہے۔

یہ گہرا نیلا رنگ نائٹروجن ٹرائی آکسائیڈ (Nitrogen

trioxide) کی موجودگی کی وجہ سے ہوتا ہے۔



نائٹروجن ٹرائی آکسائیڈ (Nitrogen trioxide) بہت غیر قائم مرکب ہے۔ چنانچہ (-۲۰° ف) ہی کی پیش پر نائٹروجن پرا آکسائیڈ (Nitrogen peroxide) اور نائٹریک آکسائیڈ میں تحلیل ہونے لگتا ہے۔



نائٹروجن ٹرائی آکسائیڈ (Nitrogen trioxide) جب ایسی حالت میں آتا ہے تو مساوات بالا کے مطابق تقریباً سب کا سب تحلیل ہو جاتا ہے۔ کیمیا دانوں کا پہلے یہ خیال تھا کہ اس حالت میں نائٹروجن ٹرائی آکسائیڈ کی تحلیل، مکمل تحلیل ہوتی ہے۔ لیکن حال میں یہ خیال غلط ثابت ہو گیا ہے۔ اور صحیح یہ ہے کہ نائٹروجن ٹرائی آکسائیڈ کا تھوڑا سا حصہ تحلیل سے بچا رہتا ہے۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ تعامل



کسی قدر متعکس ہے۔ اس لئے معمولی پیش پر بھی نائٹروجن ٹرائی آکسائیڈ میں بجوگ اور سنجوگ کا عمل ہوتا رہتا ہے۔ اور NO اور NO<sub>2</sub> کے آمیزہ میں فی صدی تھوڑی سی تعداد N<sub>2</sub>O<sub>3</sub> سالمات کی بھی موجود رہتی ہے۔

## سترہویں فصل کے متعلق سوالات

- ۱۔ ایک ایسا تجربہ بیان کرو جس میں نائٹریک ٹرشر سے آکسیجن حاصل ہو سکتی ہو۔
- ۲۔ تجربوں سے ثابت کرو کہ نائٹریک ٹرشر ایک طاقتور آکسڈائزنگ (Oxidising) عامل ہے۔
- ۳۔ پوٹاشیم اور سیسے کے نائٹریٹس (Nitrates) تم کس طرح تیار کرو گے ؟ اور ان کی قلیں کس طرح بناؤ گے ؟

۴۔ مندرجہ ذیل صورتوں میں نائٹریک ٹرشر اور تانبے کے تعامل کی تحقیقات کرنا ہو تو اس مطلب کے لئے تم کیا طریقہ اختیار کرو گے ؟ اور اس تحقیقات سے کیا نتائج حاصل ہو گے ؟

(۱) بحالیکہ نائٹریک ٹرشر ہلکایا ہوا ہو۔

(ب) بحالیکہ نائٹریک ٹرشر طاقتور ہو۔

۵۔ شورے سے نائٹریک ٹرشر تیار کرنے کا قاعدہ

بیان کرو۔ اس مطلب کے لئے جو آلہ تم تیار کرو گے اس کی تصویر بنا کر دکھاؤ۔ ذیل کی صورتوں میں کیا کیا باتیں مشاہدہ میں آئیں گی ؟ ان صورتوں میں جو تغیر ظہور میں آتے ہیں ان کی تشریح کرو۔

(۱) طاقتور نائٹریک ٹرشہ میں جست ڈالا جائے۔

(ب) طاقتور نائٹریک ٹرشہ میں سرخ گرم کوئلہ ڈالا جائے۔

۶۔ مفصل بیان کرو کہ مندرجہ ذیل دھاتوں کے

نائیٹریٹس (Nitrates) پر حرارت کا کیا عمل ہوتا ہے:-

(۱) سیسہ

(ب) تانبا

(ج) پوٹاشیم

۷۔ یہ بات ثابت کرنے کے لئے کہ نائٹریک آکسائیڈ

(Nitric oxide) نائٹروجن اور آکسیجن کا مرکب ہے تم

کونسا طریقہ اختیار کرو گے؟ نائٹریک آکسائیڈ کی اُستوانی

پر سے ٹھکنا اُٹھا دیا جائے تو کیا کیا باتیں مشاہدہ میں

آتی ہیں؟

۸۔ نائٹریک آکسائیڈ، نائٹریس آکسائیڈ اور نائٹروجن

پر آکسائیڈ کی اُستوانیوں میں مندرجہ ذیل چیزیں داخل کرنے

سے جو نتائج پیدا ہوتے ہیں اُن کا مقابلہ کرو:-

(۱) جلتی ہوئی بٹی

(ب) دھیمی جلتی ہوئی گندک

(ج) تیز جلتی ہوئی گندک

(د) دھیمی جلتی ہوئی فاسفورس

(۵) تیز جلتی ہوئی فاسفورس

اس بات کو مان لو کہ یہ تینوں گیسیں صرف

نائیٹروجن اور آکسیجن کے مرکب ہیں۔ پھر بتاؤ ان تجربوں کے نتائج میں جو اختلاف نظر آتا ہے اُس کی کیا توجیہ ہو سکتی ہے۔

۹۔ امونیئم نائیٹریٹ (Ammonium nitrate) کی قلیں تیار کرنے کے لئے تم کیا طریقہ اختیار کرو گے؟ اس نمک کو گرم کیا جائے تو اس سے کونسی گیس نکلتی ہے۔ اس گیس کو تیار کرنے اور جمع کرنے کے لئے جو آلہ تم استعمال کرو گے اُس کی تشریح کرو۔ اس گیس کے موٹے موٹے خواص دکھانے کے لئے تم کون کون سے تجربے کرو گے؟

۱۰۔ تمہیں کوئی آبی محلول دے دیا جائے تو امتحاناً تم کس طرح ثابت کرو گے کہ محلول میں کوئی نائیٹریٹ (Nitrate) موجود ہے؟ امتحان کی تشریح بھی کرتے جاؤ۔

۱۱۔ مندرجہ ذیل دعووں کو ثابت کرنے کے لئے قاعدے بیان کرو:-

(ا) نائیٹروس آکسائیڈ (Nitrous oxide) میں اُس کی مساوی الجھ آکسیجن ہوتی ہے۔

(ب) نائیٹرک آکسائیڈ (Nitric oxide) میں اُس کے نصف حجم کے برابر نائیٹروجن ہوتی ہے۔

۱۲۔ خالص نائٹریک آکسائیڈ تیار کرنے کے لئے

تم کیا طریقہ اختیار کرو گے ؟

۱۳۔ نائٹریک آکسائیڈ کے سالمہ کے لئے کیمیائی

ضابطہ کیا ہے ؟ یہ ضابطہ تم کس طرح مرتب کرو گے ؟

۱۴۔ نائٹروجن پر آکسائیڈ ( Nitrogen peroxide )

کے موٹے موٹے خواص کی توضیح کے لئے تجربے بیان کرو۔

۱۵۔ سوڈیم نائٹریٹ ( Sodium nitrate ) کو گرم

کرنے کے بعد جو نفل رہ جاتا ہے اُس کے آبی محلول

میں پوٹاشیم آئیوڈائیڈ ( Potassium iodide ) سلفیورک

ٹرشہ اور نشاستہ ملا دیا جائے تو نیلا سارنگ پیدا ہوتا

ہے۔ اس واقعہ کی علت کیا ہے ؟

۱۶۔ ماء الملوک کسے کہتے ہیں ؟ اس کی

دھاتوں کو حل کر لینے کی طاقت کس بات پر موقوف ہے ؟

۱۷۔ نائٹریک ٹرشہ کہاں کہاں استعمال ہوتا ہے ؟

۱۸۔ نائٹریس ( Nitrous ) ٹرشہ کے محلول پر

3HNO<sub>2</sub> = HNO<sub>3</sub> + 2H<sub>2</sub>O + NO

حرارت کیا عمل کرتی ہے ؟

۱۹۔ نائٹریس ( Nitrous ) ٹرشہ کے محلولانہ

اور آکسیڈائزنگ ( Oxidising ) عملوں کی مثالیں

بیان کرو۔ اور مساواتوں سے ان مثالوں کی شرح

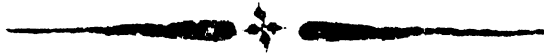
کرتے جاؤ۔

۲۰۔ نائٹرائٹس ( Nitrites ) اور نائٹریٹس

( Nitrates ) کا ماہر الا تمیاز کیا ہے ؟ ان دونوں میں  
تیز کرنے کے لئے تم کون سے کیمیائی تعاملوں سے  
کام لو گے ؟

۲۱۔ نائٹریک اینہائیڈرائڈ ( Nitric anhydride )  
تیار کرنے کا طریقہ بتاؤ۔ اور اس مرکب کے موٹے موٹے  
خواص بیان کرو۔

۲۲۔ نائٹریک ٹرٹھ اور میگنیشیم ( Magnesium )  
کے تعامل کی تحقیقات کرو۔ اور بتاؤ اس تحقیقات سے  
کیا نتائج حاصل ہونگے۔





# اٹھارہویں فصل

## گندک اور اُس کے مرکبات گندک

۲۴۵۔ وقوع — گندک اُن چند

عناصر میں سے ہے جو آزادی کی حالت میں بھی پائے جاتے ہیں اور اچھی خاصی مقدار میں پائے جاتے ہیں۔ یورپ میں یہ عنصر اطالیہ، سسلی، آئسلینڈ، وغیرہ کے آتش فشاں پہاڑوں کے قُرب و جوار میں ملتا ہے اور عموماً معدنی مادّے کے ساتھ ملا ہوا ملتا ہے۔ گندک دوسری چیزوں کے ساتھ کیمیائی طور پر ملی ہوئی بھی پائی جاتی ہے۔ مثلاً بعض معدنی

Sicily لہ

Iceland لہ

چشموں میں ہائیڈروجن کے ساتھ سافرائیڈ ہائیڈروجن (Sulphuretted Hydrogen) کی شکل میں، اور بہت سی دھاتوں کے ساتھ معدنی سلفائیڈز (Sulphides) کی شکل میں۔ چنانچہ ائرن پیرٹیز (Iron pyrites)  $FeS_2$ ، گیلینا (Galena)  $PbS$ ، زنک بلینڈ (Zinc blende)  $ZnS$  اور شنکرف  $HgS$  کی روئے زمین پر بہت کثرت ہے۔ بعض مقامات پر کیلیسیم اور بیریم (Barium) کے سلفیٹس (Sulphates) بھی اچھی خاصی مقدار میں پائے جاتے ہیں۔ اس سے تم اندازہ کر سکتے ہو کہ زمین پر آزادی اور امتزاج کی حالتوں میں گندک کی کتنی کثرت ہے۔

۲۴۶۔ گندک کا امتحان ————— بازار

میں تم نے اکثر دیکھا ہوگا کہ گندک دو شکلوں میں جکتی ہے ایک سلاخی گندک جو چھوٹک ہے۔ اور دوسری شکل وہ باریک سفوف ہے جسے آئولس سارگنک کہتے ہیں۔ ان دونوں شکلوں کا رنگ زرد ہوتا ہے جس میں گندک کی مخصوص جھلک پائی جاتی ہے۔

تجربہ ۲۵۳ ————— مختلف نمونوں

کی گندک کا امتحان کرو۔ تھوڑی سی گندک پانی میں ڈال کر خوب ہلاؤ۔ پھر پانی کو جوش دو۔ اس کے بعد تقطیر کرو۔ اور مقطر کو یہاں تک گرم کرو کہ خشک ہو جائے۔ دیکھو کوئی ثفل باقی رہ گیا ہے؟

ذرا سی گندک کٹھالی کے ڈھکنے پر رکھ کر گرم کرو اور دیکھو اس میں کیا کیا تغیر پیدا ہوتے ہیں۔

ان امتحانوں سے تمہیں معلوم ہو جائیگا کہ گندک:-

۱۔ پانی میں ناقابل حل ہے۔

۲۔ گرم کرنے پر پگھلنے لگتی ہے۔

۳۔ پگھلنے میں اس کا رنگ بھورا ہو جاتا ہے۔

۴۔ پگھلنے کے بعد جلنے لگتی ہے۔ اور نیلے رنگ کا

شعلہ پیدا کرتی ہے۔

۵۔ جلنے میں اس قسم کی بو پیدا کرتی ہے جو جلتی

ہوئی گندک کی مخصوص بو ہے۔

یہ باتیں جو اس تجربہ میں تم نے مشاہدہ کی ہیں

ان میں رنگ کے تغیر کو زیادہ احتیاط کے ساتھ دیکھنا

چاہیئے۔

تجربہ ۲۵۴۔ ایک بڑی سی

امتحانی نلی، یا چھوٹی سی گول پیئدے کی صراحی، لے کر

اُس میں ۵۰ گرام کے قریب گندک ڈالو اور چھوٹے سے

شعلہ پر رکھ کر نرم نرم آئج دو۔ آئج دیتے وقت امتحانی

نلی، یا صراحی کو ہلاتے جاؤ۔ دیکھو اس دوران میں کیا کیا

تغیر مشاہدہ میں آتے ہیں۔ ان تغیروں کو لکھ لو اور نلی

یا صراحی کو ٹھنڈا ہونے دو۔

دیکھو گندک کو جب گرم کیا جاتا ہے تو وہ پگھل کر

زرد رنگ مایع بن جاتی ہے۔ اس مایع کا رنگ جلد جلد تاریک ہوتا جاتا ہے۔ پھر یہ مایع تقریباً ۲۵۰°م پر پہنچ کر بہت لزوج ہو جاتا ہے اور اس وقت اس کا رنگ بھورا ہوتا ہے۔ اس کے بعد مایع حالت کی طرف اور زیادہ بڑھتا ہے۔ لیکن اس دوران میں اس کا رنگ بدستور بھورا رہتا ہے۔ یہاں تک کہ آخر کار تقریباً ۲۵۰°م پر پہنچ کر یہ مایع کھولنے لگتا ہے۔ اس کے بخارات کا رنگ سُرخ مائل بھورا ہوتا ہے اور اُن میں کسی قسم کی بو محسوس نہیں ہوتی۔ یہ بخار امتحانی نلی کے اوپر والے حصوں میں یا صراحی کی گردن میں پہنچتے ہیں تو بستگی میں آکر زرد رنگ کا سفوف بن جاتے ہیں۔ اسی کو آئولہ سار گندک کہتے ہیں۔ پگھلتی ہوئی گندک جب ٹھنڈی ہوتی ہے تو اُس پر تمام کیفیتیں، معکوس ترتیب میں طاری ہوتی ہیں۔

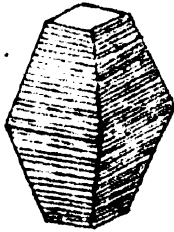
تم نے یہ بھی دیکھ لیا ہے کہ گندک پانی میں ناقابل حل ہے۔ لیکن اس سے یہ نہ سمجھو کہ وہ کسی مایع میں حل نہیں ہوتی۔ بعض مایع ایسے بھی ہیں کہ اُن میں وہ بخوبی حل ہو جاتی ہے۔ چنانچہ اس قسم کے مایعات میں سے ایک کاربن ڈائی سلفائیڈ (Carbon disulphide) ہے جس کے متعلق تجربہ ۲۵۵ میں تم دیکھ چکے ہو کہ وہ گندک کو بخوبی حل کر لیتا ہے۔

تجربہ ۲۵۵ ————— تجربہ ۲۵۶ کو

دھواؤ اور گندک کی قلموں میں جو سب سے زیادہ سڈول  
نظر آئے اُس کی تصویر بناؤ۔

انتباہ۔ طالب علم

کو یاد رکھنا چاہیے کہ کاربن ڈائی  
سلفائیڈ (Carbon disulphide)



شکل ۸۱

گندک کی شمع قلم

بہت طیران پذیر اور حد درجہ  
کا اشتعال پذیر مائع ہے۔ اس  
لئے استعمال کے وقت اسے  
شعلہ سے دور رکھنا چاہیے۔

شعلہ سے کم از کم ایک گز کے فاصلہ پر رہے تو کچھ ہرج  
نہیں۔

گندک جب کاربن ڈائی سلفائیڈ (Carbon

disulphide) میں حل ہوتی ہے تو اس محلول میں سے

گندک کی 'بلکے زرد رنگ' کی شفاف قلمیں بنتی ہیں جو اُس  
نمونہ پر ہوتی ہیں جسے ہشت پہلو (شکل ۸۱) کہتے  
ہیں۔

تجربہ ۲۵۶۔ چھوٹا سا گلاس یا کھڑا

سٹی کی کٹھالی لے کر اُس میں ۳ گرام کے قریب گندک  
ڈالو۔ اور چھوٹے سے شعلہ پر رکھ کر یہاں تک گرم کرو کہ

گندک عین پگھل جائے۔ پھر اس کے بعد شعلہ ہٹا لو اور  
پگھلی ہوئی گندک کو ٹھنڈا ہونے دو۔ جب اُس کی سطح پر

پیشی سی جم جائے تو اس پیشی میں دو سوراخ کرو اور نیچے کا گرم مایع ان سوراخوں کے رستے کسی دوسرے برتن میں ڈالو۔ اب گندک کے اُس حصہ پر غور کرو جو کٹھالی میں جم کر رہ گیا ہے۔ دیکھو کٹھالی کے پہلوؤں کے ساتھ آگے کو نکلی ہوئی اور پیشی کے ساتھ نیچے کی طرف لٹکتی ہوئی، تسلیں (شکل ۸۲) نظر آ رہی ہیں۔



شکل ۸۲  
گندک کی تسلیاں

ان قلموں کی شکل پر غور کرو۔ پھر ان میں سے چند قلمیں لے کر تھوڑے سے کاربن ڈائی سلفائیڈ (Carbon disulphide) میں ڈالو۔ دیکھو وہ فوراً حل ہو گئیں۔

یہ قلمیں جو اس تجربہ میں بنی ہیں شکل و صورت میں ان قلموں سے مختلف ہیں جو گندک کو کاربن ڈائی سلفائیڈ

میں حل کرنے سے حاصل ہوتی ہیں۔ دیکھو یہ قلمیں لمبی منشوری  
ستوئیاں ہیں جن کا رنگ غنبرگون ہے۔

تجربہ ۲۵۷ ————— اُوپر کے دو تجربوں

میں جو تم نے گندک کی ہشت پہلو اور منشوری قلمیں تیار  
کی ہیں انہیں دو تین دن کے لئے ہوا میں کھول کر رکھ دو۔  
پھر اُن پر غور کرو۔

دیکھو ہشت پہلو گندک میں کوئی تغیر پیدا نہیں ہوا  
اور منشوری گندک تھوڑی سی دیر میں غیر شفاف ہو گئی  
ہے۔ اس تغیر کی وجہ یہ ہے کہ منشوری گندک چھوٹی  
چھوٹی ہشت پہلو قلموں میں تبدیل ہو گئی ہے۔

اس سے ظاہر ہے کہ گندک کی ہشت پہلو  
شکل قیام پذیر ہے۔ اور منشوری شکل غیر قائم۔

تجربہ ۲۵۸ ————— تجربہ ۲۵۷ میں جو گندک

تم نے استعمال کی تھی اُسے پھر گرم کر دو اور یہاں تک گرم کرو کہ لزوجت کے  
برزخ میں سے گزر کر دوبارہ رقیق ہو جائے۔ اس کے بعد اس  
رقیق مایع کو پانی میں ڈالو۔ گندک ٹھنڈی ہو کر ٹھوس کی حالت  
میں آجائیگی۔ اب اس ٹھوس کے خواص پر غور کرو۔

اس کے کچھ حصہ کو کاربن ڈائی سلفائیڈ (Carbon

disulphide) میں ڈال کر خوب ہلاؤ۔ دیکھو اس شکل کی

گندک، کاربن ڈائی سلفائیڈ (Carbon disulphide) میں حل

نہیں ہوتی۔ باقی حصہ کو دن بھر اسی حالت میں رکھا رہنے دو۔

اور اس کے بعد پھر اُس کا امتحان کرو۔

اس تجربہ میں گندک کی جو شکل پیدا ہوئی ہے وہ گندک کی تیسری شکل ہے۔ یہ شکل نرم اور نقلی ہے۔ اور اس کا رنگ 'غبرگون' ہے۔ اسے کھینچ کر دیکھو تو رُبڑ کی طرح کھینچتی جاتی ہے۔ اس شکل کی گندک کو صلائم گنداک کہتے ہیں۔ اس شکل کی گندک 'کاربن ڈائی سلفائیڈ' (Carbon disulphide) میں ناقابلِ حل ہے اور اتنی غیر قائم ہے کہ بہت جلد ذرا ذرا سی ہشت پہلو قلموں میں بدل کر سخت اور پُھوٹاک مادہ کی شکل اختیار کر لیتی ہے۔

## ۲۴۷۔ گندک کے بہروپ

دیکھو اوپر کے تجربوں میں ہم نے گندک کی تین شکلیں تیار کر لی ہیں جو ایک دوسری سے مختلف ہیں۔ یعنی :—

(۱) ہشت پہلو گندک۔

(ب) منشوری گندک۔

(ج) ملائم گندک۔

یہ تینوں شکلیں گندک سے پیدا ہوئی ہیں اور گندک کے مایوسا کو ان کی پیدائش میں کوئی دخل نہیں۔ اس سے ظاہر ہے کہ یہ تینوں شکلیں اسی عنصر کے بہروپ ہیں۔ معمولی تپش پر ان میں سے صرف ایک یعنی ہشت پہلو گندک اپنی شکل پر قائم رہتی ہے۔ دوسری دونوں شکلوں میں جیسا کہ تم خود دیکھ چکے ہو بہت جلد تغیر آ جاتا ہے۔



سلاخی گندک اور آنولہ سار گندک کے متعلق یہ نہ سمجھنا چاہئے کہ وہ اس عنصر کے جداگانہ بہروپ ہیں۔ حقیقت یہ ہے کہ یہ دونوں شکلیں بیشتر ذرا ذرا سی ہشت پہلو قلموں پر مشتمل ہوتی ہیں۔ ان قلموں کے متمیز نہ ہونے کی وجہ یہ ہے کہ وہ نہایت چھوٹی ہوتی ہیں یہاں تک کہ عدسہ کی مدد کے بغیر ان کی تمیز ممکن نہیں۔

تجربہ ۲۵۹۔ تھوڑی سی سلاخی

گندک اور تھوڑی سی آنولہ سار گندک لے کر ان دونوں شکلوں کا جیبی عدسہ سے امتحان کرو۔ تمہیں صاف نظر آئیگا کہ دونوں کی بناوٹ قلمدار ہے۔

اب آنولہ سار گندک کی تھوڑی سی مقدار لے کر

امتحانی نلی کے اندر کاربن ڈائی سلفائیڈ (Carbon

disulphide) میں ڈالو اور خوب ہلاؤ۔ دیکھو اس کا بیشتر حصہ

حل ہو گیا ہے اور صرف تھوڑا سا حصہ باقی رہ گیا ہے۔ اس

نا قابل حل حصہ کو تقطیر کر کے جدا کر لو اور تقطیری کاغذ پر

جو زرد سفوف رہ جائے، عدسہ سے اس کا امتحان کرو۔ اس

امتحان سے تمہیں معلوم ہو جائیگا کہ یہ سفوف نقلیہ ہے۔

اس تجربہ سے ثابت ہے کہ آنولہ سار گندک میں نقلیہ

گندک کی بھی تھوڑی سی مقدار موجود ہے جو کاربن ڈائی سلفائیڈ

(Carbon disulphide) میں حل نہیں ہوتی۔ یہ شکل بالتدریج

ہشت پہلو قلموں میں تبدیل ہوتی جاتی ہے۔ اس کا

وزن نوعی بھی دہی ہے جو ملائم گندک کا ہے۔ اور حقیقت یہ ہے کہ آئولہ سار گندک کا یہ حصہ فی الواقع دہی گندک ہے جسے ملائم گندک کہتے ہیں۔ سلاخی گندک میں بھی تھوڑی سی نقلمی گندک ہوتی ہے۔ لیکن اتنی نہیں جتنی کہ آئولہ سار گندک میں۔

گندک کے مختلف بہروپوں کے ”طبعی مستقلوں“ میں تھوڑا تھوڑا سا اختلاف پایا جاتا ہے۔ یہ اختلاف ہم ذیل کی جدول میں دکھا دیتے ہیں۔ اس جدول میں یہ بھی بتا دیا گیا ہے کہ کاربن ڈائی سلفائیڈ (Carbon disulphide) کے ساتھ یہ شکلیں کس طرح سلوک کرتی ہیں: —

شکل	نقطۂ اجماعت	وزن نوعی	کاربن ڈائی سلفائیڈ کے ساتھ سلوک
ہشت پہلو	۱۱۴.۵ م	۲.۵	قابل حل
منشوری	۱۱۹.۰ م	۱.۹۶	قابل حل
ملائم	۱۱۴.۵ م	۱.۹۵	نا قابل حل

۲۴۸۔ دودیا گندک — یہ گندک کی وہ شکل ہے جو دوا میں بہت استعمال ہوتی ہے۔ گندک کے بعض مرکبات مثلاً کیلسیئم پینٹا سلفائیڈ (Calcium penta sulphide)

۱۔ کیلسیئم پینٹا سلفائیڈ (Calcium pentasulphide) آئولہ سار گندک کو پانی میں ملے ہوئے چھونے کے ساتھ جوش دینے سے تیار ہوتا ہے۔

یا "زرد امونیئم سلفائیڈ" کے محلولوں میں کوئی ہلکایا ہوا ترشہ ملا دیا جائے تو ان محلولوں میں گندک کا رسوب بن جاتا ہے جو سفید رنگ اور نہایت باریک سفوف کی شکل پر ہوتا ہے۔ اسی کو دودیا گندک کہتے ہیں۔

تجربہ نمبر ۲۶۹ — زرد امونیئم سلفائیڈ

(Ammonium sulphide) کے محلول میں تھوڑا سا ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) ترشہ ملاؤ۔ دیکھو امونیئم سلفائیڈ کے محلول میں سفید رنگ کا رسوب بن گیا۔ اسے تقطیر کرو۔ دیکھو مقطر دھندلا سا ہے۔ مقطر کا دھندلا پن اس بات پر دلالت کرتا ہے کہ رسوب کا کچھ حصہ تقطیری کاغذ میں سے گزر گیا ہے۔ اس سے تم اندازہ کر سکتے ہو کہ اس رسوب میں گندک کے ذرے کتنے چھوٹے ہیں جو تقطیری کاغذ میں سے گزر جاتے ہیں۔

دودیا گندک 'کاربن ڈائی سلفائیڈ' (Carbon disulphide)

میں حل ہو جاتی ہے۔ یہ حقیقت میں وہی بہشت پہلو گندک ہے جس کا حال تم پہلے پڑھ چکے ہو۔ صرف اتنا فرق ہے کہ اس صورت میں قلمیں نہایت چھوٹی ہیں اور یہ اس چھوٹے پن ہی کا نتیجہ ہے کہ اس شکل میں گندک کا رنگ زرد کی بجائے سفید نظر آتا ہے۔

۲۶۹۔ گندک کی تخلیص — گندک

بیشتر اس قدر ترقی شدہ گندک سے نکالی جاتی ہے جو آتش فشاں

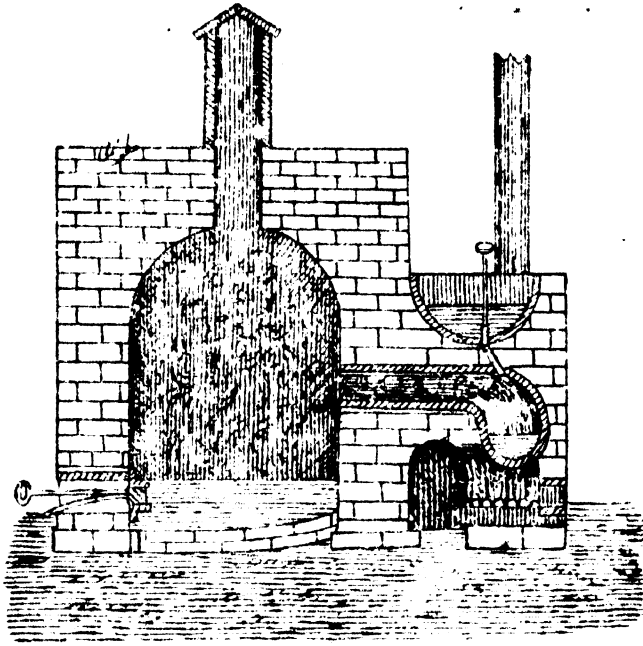
پہاڑوں کے قریب ملتی ہے۔ اس کی تخلیص کا طریق حسب ذیل ہے :—

اینٹوں کی بنی ہوئی ڈھلوان پینڈے کی بھٹی میں ناخالص قدرتی گندک کا ڈھیر لگا دیتے ہیں۔ اور ڈھیر میں ہوا کے لئے جا بجا انتصابی خالی جگہیں چھوڑتے جاتے ہیں۔ پھر معدنی گندک کو بھٹی کے پینڈے کے قریب آگ دکھا دیتے ہیں۔ آگ لگنے سے تھوڑی سی گندک جل جاتی ہے اور اس سے جو حرارت پیدا ہوتی ہے اس سے باقی گندک پگھل جاتی ہے۔ یہ پگھلی ہوئی گندک، ڈھلوان پینڈے پر بہ کر ایک برتن میں جمع ہو جاتی ہے جو اسی مطلب کے لئے جٹی کے ساتھ موجود ہوتا ہے۔

اس کے بعد گندک کی مزید تطہیر کی ضرورت ہوتی ہے۔ اس مطلب کے لئے گندک کو آہنی قربیق میں رکھ کر کشید کرتے ہیں۔ اور اس کے بخارات کو اینٹوں کے بنے ہوئے کمرے (شکل ۷۳) میں پہنچاتے ہیں جہاں وہ ٹھنڈے ہو کر بست ہو جاتے ہیں۔

اس عمل کی ابتداء میں جب کمرہ ابھی ٹھنڈا ہوتا ہے تو اس وقت جو گندک کے بخارات بستگی میں آتے ہیں ان سے آلودہ سار گندک بنتی ہے۔ اس کی مثال یوں سمجھو کہ پانی کے بخارات جو صفہ مٹی (یعنی تیخ کے نقطہ اماعت) سے کم درجہ کی تپش پر بستگی میں آتے

ہیں ان سے برف بنتا ہے۔ اسی طرح گندک جب جلد جلد



شکل ۸۳  
گندک کا استخراج

ٹھنڈی ہوتی ہے تو اس کے بخار باریک سفوف کی شکل پر بستہ ہوتے ہیں۔

جب کمرے کی تپش گندک کے نقطہ انجمت سے بڑھ جاتی ہے تو اس وقت کی بستگی سے، صایع گندک، حاصل ہوتی ہے۔ اس صایع کو بہا کر سانچوں میں داخل کرتے ہیں۔ اور اس طرح گندک کو ڈھال کر گول گول بٹیاں بنا لیتے ہیں۔ یہی سلاخی گندک ہے۔

گندک وسیع پیمانہ پر آئرن پیرائیٹس (Iron pyrites)

FeS<sub>2</sub> سے بھی حاصل ہوتی ہے۔ اس مطلب کے لئے

پریٹیز (Pyrites) کو ایک ایسے قریبیک میں ڈال کر گرم کرتے ہیں جس کے ساتھ ایک لمبی امتصابی نلی لگی ہوتی ہے۔ حرارت کے عمل سے پریٹیز (Pyrites) تحلیل ہو جاتا ہے اور آزاد شدہ گندک، قریبیک سے بخارات کی شکل میں نکل کر نلی میں پہنچ جاتی ہے۔ نلی میں بخارات بستیگی میں آکر مایع بن جاتے ہیں۔ پھر اس مایع کو کسی مناسب برتن میں رکھے ہوئے پانی میں داخل کر دیتے ہیں۔ پریٹیز کی تحلیل ذیل کی مساوات کے مطابق ہوتی ہے:-



## ۲۵۔ گندک کے استعمال گندک

دیاسلانی، بارود، اور سلفیورک (Solphuric) ترشہ کی تیاری میں بہت استعمال ہوتی ہے۔ آدن، ریشم اور تنکوں کے رنگ کاٹنے کے لئے جو سلفرس (Sulphurous) ترشہ استعمال ہوتا ہے وہ بھی اسی سے تیار کیا جاتا ہے۔ دودیا گندک کی شکل میں یہ عنصر دوا کے طور پر کام آتا ہے اور اس کی طرف ہم پہلے اشارہ کر چکے ہیں۔



# سلفر ڈائی آکسائیڈ

SULPHUR DIOXIDE

SO<sub>2</sub>

## ۲۵۱۔ سلفر ڈائی آکسائیڈ کی بناوٹ

تم دیکھ چکے ہو کہ گندک ہوا میں (تجربہ ۱۹ء و ۲۵۳ء) یا آکسیجن (تجربہ ۲۲ء) میں جلتی ہے اور اس کے جلنے سے ایک بے رنگ گیس پیدا ہوتی ہے جو ایک خاص قسم کی نمیستی ہوئی سی بُو دیتی ہے۔ یہی گیس سلفر ڈائی آکسائیڈ (Sulphur dioxide) ہے۔ یہ گیس چونکہ صرف آکسیجن میں گندک کے جلنے سے بن جاتی ہے اس لئے ضرور ہے کہ یہ گندک اور آکسیجن کا مرکب ہو۔ اس مرکب کو جیسا کہ ہم آگے چل کر ثابت کرینگے ضابطہ SO<sub>2</sub> سے تعبیر کیا جاتا ہے۔

ذیل میں ہم اس گیس کو حاصل کرنے کے اور قاعدے بیان کرتے ہیں:

## ۲۵۲۔ دھاتی سلفائیڈز کو ہوا میں گرم کرنے کا

نتیجہ

تجربہ ۲۶۱ء ————— آئرن پیرائیٹیز (Iron

pyrites) کا تھوڑا سا سفوف بناؤ اور اُسے گھٹے برسروں

”ز“ جمع کی علامت ہے۔

کی ۱۲ سمر لمبی شیشہ کی نلی میں گرم کرو۔ گرم کرنے کے وقت نلی کو ترچھا رکھو۔ تھوڑی سی دیر کے بعد نلی کے اوپر والے سرے پر سلفو ڈائی آکسائیڈ ( Sulphur dioxide ) کی بوجھل ہوگی۔ اور اُسی سرے کے قریب گندک کا مصدقہ نظر آئے گا۔ جہاں آئرن پیرٹینز ( Iron pyrites ) رکھا تھا وہاں سُرخ مائل مجھورے رنگ کا سفوف رہ جائیگا۔

آئرن پیرٹینز ( Iron pyrites ) لوہے اور گندک کا مرکب (  $FeS_2$  ) ہے۔ جب اسے ہوا میں رکھ کر گرم کیا جاتا ہے تو ہوا کی آکسیجن کے تعامل سے اُس میں تبدیلی پیدا ہوتی ہے جس کا نتیجہ یہ ہے کہ سلفو ڈائی آکسائیڈ ( Sulphur dioxide ) اور فیرک آکسائیڈ ( Ferric oxide )  $Fe_2O_3$  بن جاتے ہیں۔ سُرخ مائل مجھورے رنگ کا فضل جو باقی رہ گیا ہے وہ یہی فیرک آکسائیڈ ( Ferric oxide ) ہے۔ کچھ گندک احتراق سے بچ جاتی ہے۔ نلی میں جو تم نے مصدقہ دیکھا ہے وہ اُسی احتراق سے بچی ہوئی گندک کا نتیجہ ہے۔

سلفو ڈائی آکسائیڈ ( Sulphur dioxide ) جب وسیع پیمانہ پر تیار کرنا ہوتا ہے تو بیشتر آئرن پیرٹینز ( Iron pyrites ) ہی کو جلا کر تیار کیا جاتا ہے۔

اور بہت سے دھاتی سلفائیڈز ( Sulphides ) یعنی گندک اور دھاتوں کے مرکبات کا بھی یہی حال ہے۔ جب انہیں ہوا میں خوب گرم کیا جاتا ہے تو ان سے بھی وہی نتیجہ پیدا ہوتا ہے جو آئرن پیرٹینز ( Iron pyrites ) کے باب



میں تم دیکھ چکے ہو۔ یعنی گندک، سلفر ڈائی آکسائیڈ (Sulphur dioxide) میں بدل جاتی ہے اور دھات کا آکسائیڈ یا خود دھات باقی رہ جاتی ہے۔

## ۲۵۳۔ مرکز سلفیورک ترشہ کا عمل دھاتوں پر

تجربہ ۲۶۲۔ تانبے پر۔ استحالی نلی میں تانبے کی تھوڑی سی جھیلن لے کر اُس کے اوپر اتنا 'مرکز سلفیورک' (Sulphuric) ترشہ ڈالو کہ وہ ترشہ سے بخوبی ڈھک جائے۔ دیکھو کوئی تعامل حادث نہیں ہوتا۔ اب نلی کو گرم کرو تو تعامل شروع ہوگا۔ تعامل کی عین ابتداء کے وقت نلی میں اسے سلفریٹڈ ہائیڈروجن (Sulphuretted hydrogen) کی بو آئے گی۔ پھر کچھ دیر تک حرارت پہنچانے کے بعد مایع جوش کھانے لگیگا۔ اور اُس میں سے سفید رنگ کا دُخان نکلیگا جس میں سلفر ڈائی آکسائیڈ (Sulphur dioxide) کی مخصوص بو ہوگی۔ دیکھو تانبا جلد جلد کالا ہوتا جاتا ہے اور کچھ دیر کے بعد سیاہی مائل بھورے رنگ کا سفوف نلی کے پیئدے پر بیٹھ جاتا ہے۔

جب تانبا غائب ہو جائے تو نلی کو ٹھنڈا ہونے دو اور نفل میں سے مایع کو احتیاط کے ساتھ نکال لو۔ پھر نفل میں تھوڑا سا پانی ڈالو اور نلی کو ہلاؤ۔ سفوف کا کچھ حصہ پانی میں حل ہو کر نیلے رنگ کا محلول بنا دیگا۔ اور نلی کے پیئدے میں سیاہ رنگ کا ناقابلِ حل نفل رہ جائیگا۔ محلول کو تقطیر کر لو۔ پھر مقطر

کو یہاں تک بتخیر کرو کہ اُس کی تھوڑی سی مقدار رہ جائے۔ اب اُسے ٹھنڈا ہونے دو۔ ٹھنڈا ہونے پر اُس میں نیلے رنگ کی قلیں بنیں گی۔ یہ کاپر سلفیٹ (Copper sulphate) کی قلیں ہیں۔

اس تجربہ کے نتائج کی توضیح حسب ذیل ہے: —

ترشہ کے تعامل سے تانبے کا کچھ حصہ نابیدہ کاپر سلفیٹ

(Copper sulphate)  $\text{Cu SO}_4$  (سفید) میں اور کچھ حصہ کیوپرس

سلفائیڈ (Cuprous Sulphide)  $\text{Cu}_2\text{S}$  (سیاہ) میں بدل گیا

ہے۔ اور اس عمل کے ساتھ ہی ترشہ خود سلفر ڈائی آکسائیڈ

(Sulphur dioxide) میں سمویل ہو گیا ہے۔ تانبے کے یہ

دونوں مرکب طاقتور سلفیورک (Sulphuric) ترشہ میں ناقابل

حل ہیں۔ ان ہی سے وہ سیاہی مائل بھورے رنگ کا سفوف

بنا تھا جو نلی کے پینڈے میں بیٹھ گیا تھا۔ اس سفوف کو جب

تم نے پانی میں ملایا تو نابیدہ کاپر سلفیٹ (Copper sulphate)

پانی کے کچھ حصہ کے ساتھ ترکیب کھا کر آبیدہ نمک بن گیا اور یہ

آبیدہ نمک نیلا ہے۔ پھر یہ نیلے رنگ کا نمک باقی ماندہ پانی

میں حل ہوا تو اس سے نیلے رنگ کا محلول بن گیا۔ کیوپرس

سلفائیڈ (Cuprous sulphide) چونکہ پانی میں ناقابل حل ہے

اس لئے وہ سیاہ سفوف کی شکل میں باقی رہ گیا۔

کیوپرس سلفائیڈ (Cuprous sulphide) کی پیدائش نظر انداز

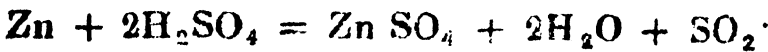
کر دی جائے تو اس تغیر کو ذیل کی مساوات سے تعبیر کر سکتے ہیں: —



## تجربہ ۲۶۳ ————— جست پر۔ امتحانی

نلی میں تھوڑا سا جست لے کر اُس پر مُرتکز سلفیورک (Sulphuric) ٹرشرہ ڈالو۔ دیکھو حرارت پہنچانے کے بغیر کوئی تعامل نہیں ہوتا۔ صرف چند بلبلے دھات کی سطح پر جمع ہو گئے ہیں۔ یہ بلبلے ہائیڈروجن کے ہیں۔ اب نلی کو گرم کرو۔ دیکھو جست اور ٹرشرہ میں تعامل شروع ہو گیا۔ سلفر ڈائی آکسائیڈ (Sulphur dioxide) بھگنے لگا۔ اور نلی میں کوئی زرد رنگ کی چیر نیچے بیٹھتی جاتی ہے۔ یہ چیر گندک ہے۔

ضمنی نتائج کو نظر انداز کر دیا جائے تو اس تجربہ میں جو اصلی تغیر پیدا ہوتا ہے اُس کی تعبیر حسب ذیل ہے:—



زنک سلفیٹ

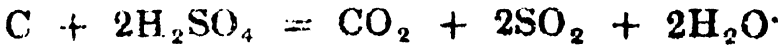
اور بہت سی دھاتوں کا بھی یہی حال ہے کہ جب انہیں مُرتکز سلفیورک ٹرشرہ کے ساتھ گرم کیا جاتا ہے تو سلفر ڈائی آکسائیڈ (Sulphur dioxide) پیدا ہوتا ہے اور دھات اپنے سلفیٹ میں تبدیل ہو جاتی ہے۔

## ۲۵۴۔ سلفیورک ٹرشرہ کا عمل ادھاتوں پر

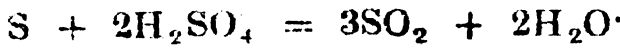
## تجربہ ۲۶۴ ————— امتحانی نلی میں تھوڑا

سا کوئلہ لے کر اُس پر مُرتکز سلفیورک ٹرشرہ ڈالو اور نلی کو گرم کرو۔ دیکھو سلفر ڈائی آکسائیڈ (Sulphur dioxide) کی بُو آنے لگی

اور کوئلہ بالتدریج غائب ہوتا جاتا ہے۔  
 ہم ثابت کر سکتے ہیں کہ اس تعامل کے دوران میں کاربن  
 ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) اور سلفر ڈائی آکسائیڈ (Sulphur  
 dioxide) دونوں گیسیں پیدا ہوتی ہیں۔ تغیر کی تعبیر حسب  
 ذیل ہے: —



مرکز سلفیورک (Sulphuric) تریشہ کے ساتھ گندک  
 کو گرم کیا جائے تو اس سے بھی سلفر ڈائی آکسائیڈ (Sulphur  
 dioxide) پیدا ہوتا ہے: —



اس سے ظاہر ہے کہ سلفر ڈائی آکسائیڈ (Sulphur  
 dioxide) 'مرکز سلفیورک (Sulphuric) تریشہ اور بعض  
 ادھاتوں کے تعامل سے بھی حاصل ہوتا ہے اور مرکز سلفیورک  
 تریشہ اور ادھاتوں کے تعامل سے بھی۔  
 ۲۵۵۔ تریشوں کا عمل سلفائیٹس (Sulphites)

تجربہ ۲۶۵۔ استحافی ملی میں تھوڑا

سا سوڈیئم ہائیڈروجن سلفائیٹ (Sodium hydrogen sulphite)

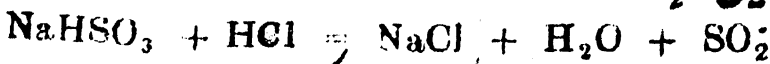
NaHSO<sub>3</sub> لے کر اُس پر ہلکایا ہوا ہائیڈرو کلورک

hydrochloric (تریشہ ڈالو دیکھو سلفر ڈائی آکسائیڈ (Sulphur

dioxide) نکلنے لگا اور جوش کے ساتھ نکلنے لگا۔

اس تجربہ سے سلفائیٹس (Sulphites) (یعنی سلفیوس) ترشہ  $H_2SO_3$  کے ٹکڑوں کی ایک عام خاصیت کی توضیح ہوتی ہے۔ یعنی ترشوں کے عمل سے وہ شب کے سب تحلیل ہو جاتے ہیں یہاں تک کہ بعض کمزور ترشے بھی انہیں تحلیل کر دیتے ہیں۔ اور تحلیل کے وقت ان سے سلفر ڈائی آکسائیڈ (Sulphur dioxide) نکلتا ہے۔

ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) ترشہ اور سوڈیم ہائیڈروجن سلفائیٹ (Sodium hydrogen sulphite) کے تعامل کی تعبیر حسب ذیل ہے:-



## ۲۵۶۔ سلفر ڈائی آکسائیڈ کی تیاری و تجربہ میں

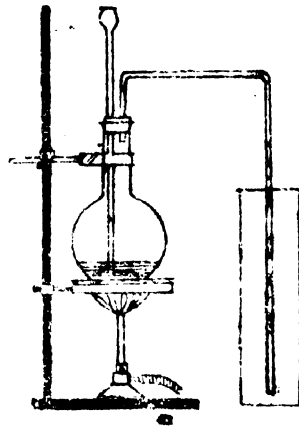
دارالتجربہ میں سلفر ڈائی آکسائیڈ (Sulphur dioxide)

(dioxide) تیار کرنے کے لئے تجربہ ۲۶۲ کے تعامل سے کام لیا جاتا ہے۔ یہ گیس پانی میں بہت قابل حل ہے۔ اس لئے اسے پانی میں سے گزار کر جمع کر لینا ممکن نہیں۔ لیکن چونکہ ہوا سے بہت زیادہ بھاری ہے اس لئے اسے نیچوار ہٹاؤ سے جمع کر سکتے ہیں۔

تجربہ ۲۶۶ ۳ لیٹر کی ایک

صراحی لے کر شکل ۲۶۷ کے مطابق کنول قیفی نلی اور نکاس نلی سے مرتب کرو۔ پھر اس میں تقریباً ۱۰ گرام تانبے کی چھیلن رکھ کر چھیلن کے اوپر تھوڑا سا پانی ڈالو۔ اور اس کے بعد

تیس چالیس مکب سمر ٹریکنز سلفیورک ( Sulphuric ) ترشہ ڈال کر صراحی کو بالو جنت پر گرم کرو۔ جب تعامل شروع ہو جائے تو اس بات کا خیال رکھو کہ حرارت تیز نہ ہونے پائے۔



شکل ۸۴  
سلفر ڈائی آکسائیڈ کی تیاری

گیس کو ہوا کے ہٹاؤ سے خشک استوانیوں میں جمع کرو۔ جب استوانی کے منہ پر لکڑی کی جلتی ہوئی کھپچی بچھنے لگے تو سمجھو کہ استوانی بھر گئی۔ اب استوانی کا منہ شیشہ کے قرص سے ڈھک لو اور استوانی کو اٹھا کر اس کی جگہ دوسری استوانی رکھ دو۔ اگر گیس خشک اور خالص مطلوب ہو تو اسے سلفیورک ترشہ کی دھون بوتل میں سے گزار کر پارے پر جمع کرنا چاہیے۔

۲۵۷۔ سلفر ڈائی آکسائیڈ کے خواص —

سلفر ڈائی آکسائیڈ ( Sulphur dioxide ) ایک بھاری اور بے رنگ گیس ہے جس کی بو سے گلا گھٹنے لگتا ہے۔ پانی

میں وہ یہاں تک قابل حل ہے کہ ۱۰ مر پر پانی جھما اپنے سے ۸۰ گنا اور ۱۰ مر پر ۶۰ گنا گیس کو حل کر لیتا ہے۔ اس گیس کے پانی میں حل ہونے سے جو محلول بنتا ہے اُس میں ترشٹی خواص پائے جاتے ہیں۔

تجربہ ۲۶۷ ————— سلفر ڈائی آکسائیڈ

( Sulphur dioxide ) کی ایک اُستوانی کو پانی میں اُلٹ دو۔ پانی اُستوانی میں تیز تیز چڑھنے لگیگا۔ یہ واقعہ اس بات پر دلالت کرتا ہے کہ یہ گیس پانی میں بہت قابل حل ہے۔ اب محلول کا امتحان کرو۔ دیکھو اُس میں ترشٹی خواص پائے جاتے ہیں۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ اس گیس کا کچھ حصہ پانی کے ساتھ ترکیب کھا کر سلفوس ( Sulphurous ) ترشہ بنا دیتا ہے۔ یہ بات بھی دیکھ لو کہ محلول سے بھی دُہی بُو آتی ہے جو گیس کی اپنی بُو ہے۔

معمولی کُرڈ ہوائی کے تحت میں سلفر ڈائی آکسائیڈ

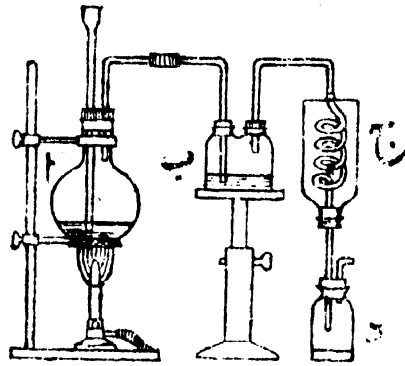
۸ مر پر بستگی میں آکر مایع بن جاتا ہے۔ اور اگر دوسرے

کُرآت ہوائیہ کے تحت میں ہو تو ۱۰ مر پر ہی مایع کی شکل اختیار کر لیتا ہے۔ اس سے ظاہر ہے کہ اس گیس کو بخ اور نمک کے آمیزہ میں رکھے ہوئے برتن میں سے گزارا جائے تو وہ مایع کی شکل میں حاصل ہو سکتی ہے۔

چھوٹے سے پیمانہ پر تجربہ کرنا ہو تو ذیل کے قاعدہ

سے اس گیس کی اِاعت ہو سکتی ہے:-

شکل ۸۵ پر غور کرو۔ صُراحی ۱ میں تجربہ ۲۶۲ کے قاعدہ سے سلفر ڈائی آکسائیڈ ( Sulphur dioxide ) پیدا ہوتا ہے جو دھون بوتل ب میں سے گزر کر خشک ہو جاتا ہے۔ پھر وہ شیشہ کی مرغولہ دار نلی میں سے گزرتا ہے۔ یہ نلی برتن ج کے اندر انجمادی آمیزہ میں رکھی ہے۔ اس مرغولہ کے اندر سلفر ڈائی آکسائیڈ مائع بن جاتا ہے اور یہاں سے بہ کر شیشہ کی بوتل د میں چلا جاتا ہے۔ یہ بوتل بھی تیخ اور نمک کے انجمادی آمیزہ میں رکھی ہے۔



شکل ۸۵

سلفر ڈائی آکسائیڈ کی ااعت

کاربن ڈائی آکسائیڈ کو اگر اسی حالت میں رکھنا منظور ہو تو اسے شیشہ کی ایک ایسی مضبوط صُراحی میں جمع کرنا چاہیئے جس کی گردن چوٹی کے قریب تنگ کر دی گئی ہو۔ پھر جب



صراحی کے اندر مایع کی کافی مقدار جمع ہو جائے تو گردن کے تنگ حصے کو گرم کر کے اُس پر سیلانی ہٹ کر دینا چاہیے۔

سلفر ڈائی آکسائیڈ ( Sulphur dioxide ) ( احتراق پذیر نہیں ) - اور عام طور پر احتراق انگیز بھی نہیں۔ لیکن بعض چیزیں ایسی بھی ہیں جو اس کے اندر جل سکتی ہیں۔ مثلاً جلتا ہوا پوٹاشیم ( Potassium ) اس کے اندر داخل کیا جائے تو بخوبی جلتا رہتا ہے۔ اس کی توجیہ یہ ہے کہ جلتے ہوئے پوٹاشیم کی حرارت سے سلفر ڈائی آکسائیڈ اپنے اجزاء میں تحلیل ہو جاتا ہے۔ اور اس طرح جو آکسیجن آزاد ہوتی جاتی ہے وہ پوٹاشیم ( Potassium ) کے احتراق کو سنبھال لیتی ہے۔

تجربہ ۲۴۸ ————— سلفر ڈائی آکسائیڈ

( Sulphur dioxide ) کی استوانی میں لکڑی کی جلتی ہوئی کھیتی داخل کرو۔ دیکھو کھیتی کا شعلہ بجھ گیا اور گیس جلتی نہیں۔ جلتا ہوا پوٹاشیم ( Potassium ) اس گیس کی استوانی میں داخل کرو تو وہ بخوبی جلتا رہیگا۔

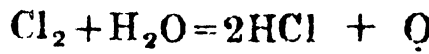
نہایت باریک پسے ہوئے لوہے کو اس گیس میں گرم کیا جائے تو وہ بھی جلنے لگتا ہے۔

سلفر ڈائی آکسائیڈ اعلیٰ درجہ کا مریض عفونت ہے۔ یعنی وہ حیاتِ صغیر کو مار دیتا ہے۔ اس لئے مانعِ تعدیہ بھی ہے اور گوشت کو محفوظ رکھنے کے لئے استعمال کیا جاتا ہے۔

۲۵۸ - سلفر ڈائی آکسائیڈ کا تحوّل اور

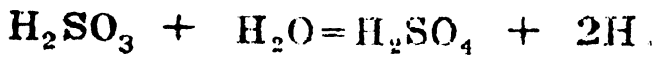
## رنگ کٹ عمل — سلفر ڈائی آکسائیڈ

( Sulphur dioxide ) ایک طاقتور محلول ہے۔ اس کا مزیدل عفونت ہونا اور ریشم اُون اور تینکوں کا رنگ کاٹ دینا اس بات پر منحصر ہے کہ یہ مرکب آکسیجن کا طالب رہتا ہے۔ کلورین بھی رنگ کٹ عامل ہے۔ لیکن اُس کے عمل کی حقیقت یہ ہے کہ وہ رنگ کے مادہ کو آکسائیڈائز ( Oxidise ) کر دیتی ہے اور سلفر ڈائی آکسائیڈ کا عمل اُس کے برعکس ہے۔ یعنی اس کا رنگ کٹ عامل ہونا اس کے تجزیہ عمل کا نتیجہ ہے۔ چنانچہ کلورین پانی میں سے آکسیجن کو آزاد کرتی ہے :-



آکسیجن زائیدگی کی حالت میں

اور سلفر ڈائی آکسائیڈ ہائیڈروجن کو آزاد کرتا ہے :-



سلفر ٹری آکسائیڈ

ہائیڈروجن زائیدگی کی حالت میں سلفیورک ٹری آکسائیڈ

اس طرح جو ہائیڈروجن آزاد ہوتی ہے وہ اپنی زائیدگی کی حالت میں رنگ کے مادہ کے ساتھ ترکیب کھا کر ایک بے رنگ مرکب بنا دیتی ہے۔ جس مادہ کا رنگ سلفر ڈائی آکسائیڈ کاٹتا ہے اُس کا رنگ اکثر حالتوں میں ہوا میں رکھنے سے عود کر آتا ہے۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ ہوا کی آکسیجن

بے رنگ مرکب کو آکسیڈائیز (Oxidise) کر کے پھر اُس کی پہلی حالت میں لے آتی ہے۔

بعض صورتوں میں سلفر ڈائی آکسائیڈ (Sulphur

dioxide) کا رنگ کٹ عمل اس طرح ہوتا ہے کہ رنگدار

مرکب 'سلفر ڈائی آکسائیڈ' (Sulphur dioxide) کے ساتھ

براہِ راست ترکیب کھا جاتا ہے۔ اس صورت میں کسی

ہلکائے ہوئے ترشہ یا ہلکی قلعی کے ملانے سے رنگ عود کر آتا

ہے۔ اس کی توجیہ یہ ہے کہ ترشہ یا قلعی کے عمل سے بے رنگ

جمعی مرکب تحلیل ہو جاتا ہے اور اس طرح سلفر ڈائی آکسائیڈ

(Sulphur dioxide) جس نے اُسے بے رنگ کر دیا تھا

جدا ہو جاتا ہے۔ سلفر ڈائی آکسائیڈ کے عمل سے جو بے رنگ

جمعی مرکب بنتا ہے اُس کا رنگ ہوا کی آکسیجن اور رطوبت

کے عمل سے بھی عود کر سکتا ہے۔ اس صورت میں سلفر

ڈائی آکسائیڈ 'سلفیورک' (Sulphuric) ترشہ میں تبدیل ہو جاتا

ہے اور رنگدار مرکب پھر آزاد ہو جاتا ہے۔

تجربہ ۲۶۹ ————— سلفر ڈائی آکسائیڈ

(Sulphur dioxide) کے محلول میں گلاب کے پھول کی چند

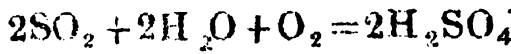
پتھریاں ڈالو۔ ذرا سی دیر میں اُن کا رنگ کٹ جائیگا۔ اب

چند قطرے طاقتور سلفیورک (Sulphuric) ترشہ کے ڈالو۔

دیکھو پتھریوں کا رنگ عود کر آیا۔ اسی طرح اور پتھریوں کا

رنگ کا لو۔ پھر انہیں محلول سے باہر نکال کر کچھ دیر تک ہوا

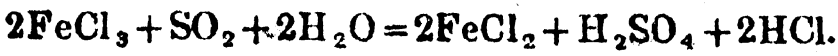
میں رکھ دو۔ دیکھو اُن کا رنگ بالترتیب عود کرتا آتا ہے۔  
 اس بات کو یاد رکھنا چاہیے کہ سلفر ڈائی آکسائیڈ  
 ( Sulphur dioxide ) کا آبی محلول ہوا یا کسی اور  
 آکسائیڈزنگ ( Oxidising ) عامل کی کامل عدم موجودگی میں  
 تحلیل نہیں ہوتا۔ یعنی پانی کی مائیٹروجن کو لے لینے کے لئے  
 کوئی چیز موجود نہ ہو تو یہ نہیں ہوتا کہ سلفر ڈائی آکسائیڈ ( Sulphur  
 dioxide ) اور پانی کے تعامل سے سلفیورک ( Sulphuric )  
 ترشہ بن جائے اور مائیٹروجن آزاد ہو جائے۔ ہوا کی موجودگی  
 میں سلفر ڈائی آکسائیڈ کا آبی محلول ہوا سے آکسیجن جذب کرتا  
 جاتا ہے اور تغیر کی صورت حسب ذیل ہوتی ہے :-



ہوا سے

سلفر ڈائی آکسائیڈ ( Sulphur dioxide ) کے تھوہلی  
 عمل کی ایک اور عمدہ مثال یہ ہے کہ وہ فیرک ( Ferric )  
 نمکوں کو فیرس ( Ferrous ) نمکوں میں بدل دیتا ہے۔ مثلاً  
 فیرک سلفیٹ ( Ferric sulphate ) اس کے عمل سے  
 فیرس سلفیٹ ( Ferrous sulphate ) میں اور فیرک کلورائیڈ  
 ( Ferric chloride ) فیرس کلورائیڈ ( Ferrous chloride )  
 میں تحلیل ہو جاتا ہے :-





پوٹاشیم پرمینگانیٹ (Potassium Permanganate) اور پوٹاشیم کرومیٹ (Potassium chromate) بھی اس کے عمل سے بہت جلد تحول ہو جاتے ہیں اور ان کے رنگ کی تبدیلی اس تغیر کو بخوبی واضح کر دیتی ہے۔ چنانچہ پرمینگانیٹ (Permanganate) کا فالسٹی رنگ تو باقی ہی نہیں رہتا اور کرومیٹ (Chromate) کا زرد رنگ سبز ہو جاتا ہے۔

تجربہ نمبر ۲۷ ————— پوٹاشیم پرمینگانیٹ

(Potassium permanganate) اور سوڈیم کرومیٹ (Sodium Chromate) کے محلولوں میں سلفر ڈائی آکسائیڈ کا آبی محلول ملاؤ۔ اور رنگ کے تغیروں پر غور کرو۔ یہ دونوں مرکب سلفر ڈائی آکسائیڈ کی تشخیص کے لئے بخوبی کام دے سکتے ہیں۔ سلفر ڈائی آکسائیڈ گیس کی حالت میں ہو یا محلول کی حالت میں، اس کا کچھ مضائقہ نہیں۔ پوٹاشیم پرمینگانیٹ (Potassium permanganate) کی بہ نسبت سوڈیم کرومیٹ (Sodium chromate) اس مطلب کے لئے زیادہ استعمال ہوتا ہے۔

## ۲۵۹۔ مساوات بنانے کا قاعدہ

اس مقام پر مناسب معلوم ہوتا ہے کہ کیمیائی تعاملوں کو تعبیر کرنے کے لئے مساواتیں بنانے کے قاعدہ سے تھوڑی سی بحث کر لی جائے۔ مثال کے طور پر سلفر ڈائی آکسائیڈ اور

پوٹاشیم پرمینگانیٹ (Potassium permanganate) کا تعامل کے لو۔  
 یہ ظاہر ہے کہ ابتداء میں ہمارے پاس پوٹاشیم پرمینگانیٹ،  
 سلفر ڈائی آکسائیڈ اور پانی ہے۔ اور تعامل کی تکمیل کے بعد ان  
 چیزوں سے پوٹاشیم سلفیٹ (Potassium sulphate) مینگنیس سلفیٹ  
 (Manganous sulphate) اور آزاد سلفیورک ٹرسہ بن جاتے ہیں۔  
 پوٹاشیم پرمینگانیٹ (Potassium Permanganate) کو ہم یوں تصور

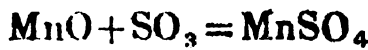
کر سکتے ہیں کہ وہ دو آکسائیڈز (Oxides) یعنی  $K_2O$

اور  $Mn_2O_7$  کے ملاپ سے پیدا ہوا ہے :—

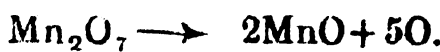


اور مینگنیس سلفیٹ (Manganous sulphate)  $MnO$

اور  $SO_3$  کا مرکب ہے :—



اس بناء پر پوٹاشیم پرمینگانیٹ (Potassium permanganate) کی  
 تحول اور تحول کے بعد مینگنیس سلفیٹ (Manganous sulphate)  
 کی پیدائش کی اس طرح توجیہ ہو سکتی ہے کہ ان چیزوں کے  
 جواب میں مینگانیس (Manganese) کے جو آکسائیڈ ہیں  
 انہیں نگاہ میں رکھ لیا جائے اور اس بات کو دیکھا جائے کہ  
 $Mn_2O_7$  سے  $MnO$  کس طرح بن جاتا ہے۔ چنانچہ

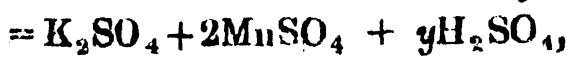


لیکن  $Mn_2O_7$  پوٹاشیم پرمینگانیٹ (Potassium permanganate)  
 کے دو سالموں کا جواب ہے۔ لہذا سلفر ڈائی آکسائیڈ کے

آکسیدیشن (Oxidation) کے لئے  $\text{KMnO}_4$  کے دو سالموں سے آکسیجن کے پانچ جوہر حاصل ہوتے ہیں۔  
 اب سلفر ڈائی آکسائیڈ کے آکسیدیشن پر غور کرو۔ اس مرکب کے ایک سالمہ کو آکسائیڈائزر (Oxidise) کر کے سلفر ٹرائی آکسائیڈ (Sulphur trioxide) میں بدل دینے کے لئے آکسیجن کا ایک جوہر درکار ہے اور گندک کا یہی آکسائیڈ (Oxide) ہے جو سلفیورک (Sulphuric) ترشہ بناتا ہے۔ پھر اس سے ظاہر ہے کہ آکسیجن کے پانچ جوہر سلفر ڈائی آکسائیڈ کے پانچ سالموں کو آکسائیڈائزر (Oxidise) کر سکتے ہیں۔ اتنی باتیں سمجھ لینے کے بعد ہم مساوات مطلوبہ کا بائیاں پہلو لکھ سکتے ہیں۔ اس میں صرف اتنی کمی رہ جائیگی کہ تعامل کے لئے جو پانی درکار ہے اس کی مقدار معلوم نہیں۔ سو فرض کر لو کہ اس مطلب کے لئے پانی کے  $x$  سالمے درکار ہیں۔ پھر:—



یہ معلوم ہے کہ مساوات کے اس پہلو میں جتنا پوٹاشیئم (Potassium) موجود ہے اس سے پوٹاشیئم سلفیٹ (Potassium sulphate) اور جتنا مینگانیز (Manganese) موجود ہے اس سے مینگینس سلفیٹ (Manganous sulphate) بنیگا۔ اس لئے مساوات کا دائیاں پہلو حسب ذیل ہوگا:—

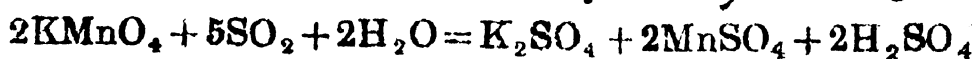


جس میں  $y$  کی قیمت مچول ہے۔

لیکن اس بات کا سمجھ لینا کچھ مشکل نہیں کہ  $y = 2$  کیونکہ  $5SO_2$  میں سے گنرک کے تین جوہر صرف ہو چکے ہیں۔ اور صرف دو باقی ہیں۔ پھر اس حد پر پہنچ کر ہم مساوات کو اس طرح لکھ سکتے ہیں کہ: —



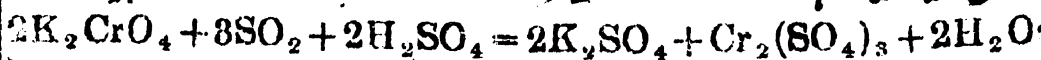
لیکن مساوات کے دائیں پہلو پر ہائیڈروجن کے چار جوہر ہیں۔ اور یہ چاروں بائیں پہلو سے آئے ہیں۔ اس لئے  $x = 2$  ہونا چاہیئے۔ پھر ظاہر ہے کہ مساوات مطلوبہ کی صحیح شکل حسب ذیل ہے: —



فائسٹی

(ہکائے ہونے والی)

جب پوٹاشیم کرومیٹ (Potassium chromate) استعمال کیا جاتا ہے تو اس صورت میں اتنا سلفیورک ٹریشہ پیدا نہیں ہوتا کہ تمام پوٹاشیم اور کرومیئم (Chromium) کو ان کے سلفیٹس (Sulphates) میں تبدیل کر دینے کے لئے کافی ہو۔ اس لئے یہاں کچھ آزاد سلفیورک ٹریشہ بھی ملانا چاہیئے۔ اس تعامل کے متعلق بھی اگر اسی طرح استدلال کیا جائے جس طرح اوپر کی تقریر میں کیا گیا ہے تو تعامل کو تعبیر کرنے کے لئے ذیل کی مساوات پیدا ہوگی:—



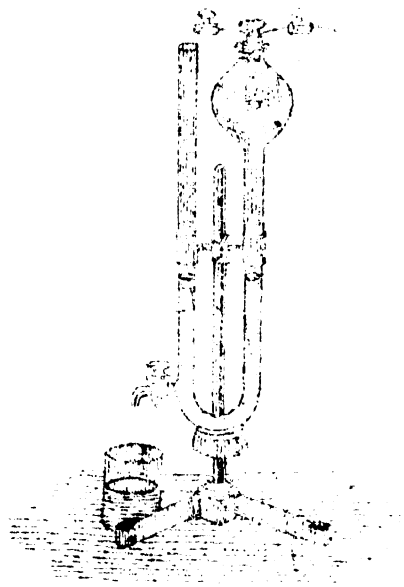
زرد

۲۶۰۔ سلفر ڈائی آکسائیڈ کی جچی ترکیب —

یہ مسئلہ، شکل ۸۶ کے آلہ میں، آکسیجن کے اندر گندک جلا کر



حل کیا جاسکتا ہے۔ اس مطلب کے لئے آلہ کو پہلے بالکل خشک کر لینا چاہیئے۔ یہ مقصد آلہ میں سے گرم ہوا گزارنے سے بخوبی حاصل ہو سکتا ہے۔ جب آلہ خشک ہو جائے تو اس میں خشک ہارے کی اتنی مقدار بھرو کہ جودہ کے عین نیچے



شکل ۸۶

سلفر ڈائی آکسائیڈ کی تجربی ترکیب

تک پہنچ جائے۔ پھر اس کے بعد تجربہ ۲۹ کے قاعدہ سے

لے اس مطلب کے لئے رہنما نام کے ذریعہ ایک شیٹ کی نلی دھونکنی کے ساتھ جوڑ دو۔ پھر شیشہ کی نلی کو شعل میں رکھ کر گرم کرو۔ اور اس گرم نلی میں سے دھونکنی کی ہوا گزارو۔ اس دوران میں گرم نلی کا سر آگ کی لانا نلی میں رکھ دینا چاہیئے تاکہ گرم ہوا آلہ کے اندر داخل ہو کر اسے خشک کرتی جائے۔ لے پارے کو کچھ دیر کے لئے گرم جگہ میں رکھ دیا جائے تو وہ بخوبی خشک ہو جاتا ہے۔

تیار کی ہوئی آکسیجن جو ذہ میں داخل کر کے اُس میں سے ہوا کو نکال دو۔ آکسیجن کو جو ذہ میں داخل کرنے سے پہلے مہرچکر سلفیورک (Sulphuric) ٹیڑشہ میں سے گزار کر خشک کر لینا چاہیئے۔ جو ذہ میں گیس بھرنے کا قاعدہ تجربہ ۲۵۱ میں بیان ہو چکا ہے۔ جب اس بات کا اطمینان ہو جائے کہ جو ذہ کے اندر ہوا باقی نہیں رہی تو جو ذہ کے نیچے نلی پر کاغذ چپکا کر پارے کی سطح کا نشان کر لو۔ پھر کچھ پارا نلی سے نکال کر آکسیجن کا دباؤ کم کرو اور جس طرح تجربہ ۱۸۸ میں تم نے نائیٹرس آکسائیڈ (Nitrous oxide) میں فاسفورس جلایا تھا اُسی طرح یہاں تھوڑی سی گندک جلاؤ۔ اس کے بعد آلہ کو ٹھنڈا ہونے دو۔ جب آلہ ٹھنڈا ہو جائے تو نلی میں اور پارا ڈال کر باقی ماندہ گیس کے دباؤ کو گروہوائی کے دباؤ کا ہیم پلہ کرو۔ تم دیکھو گے کہ اس وقت بھی جو ذہ کے نیچے پارے کی سطح اُسی مقام پر ہے جہاں گندک کے جلنے سے پہلے تھی۔

اس تجربہ سے ظاہر ہے کہ آکسیجن کے اندر گندک کے جلنے سے جو سلفر ڈائی آکسائیڈ (Sulphur dioxide) بنتا ہے اُس کا حجم صرف شدہ آکسیجن کے حجم کا مساوی ہوتا ہے۔ دوسرے لفظوں میں اس مطلب کو یوں سمجھو کہ سلفر ڈائی آکسائیڈ (Sulphur dioxide) کی ترکیب میں اُس کی مساوی الجھم آکسیجن ہوتی ہے۔

۲۶۱۔ سلفر ڈائی آکسائیڈ کا ضابطہ

تم دیکھ چکے ہو کہ سلفر ڈائی آکسائیڈ کی ترکیب میں اُس کی مساوی انجم آکسیجن ہے۔ پھر اس سے ظاہر ہے کہ آووگائیڈرو کے دعوے کے رُو سے سلفر ڈائی آکسائیڈ ( Sulphur dioxide ) کے ایک سالمہ کی ترکیب میں آکسیجن کا ایک سالمہ ہونا چاہیئے۔ اور یہ تم پہلے پڑھ چکے ہو کہ آکسیجن کا سالمہ دو جوہروں پر مشتمل ہے۔ اس بناء پر سلفر ڈائی آکسائیڈ کا ضابطہ  $SxO_2$  ہونا چاہیئے۔ اب سلفر ڈائی آکسائیڈ کی کثافت پر غور کرو۔ ہائیڈروجن کے مقابلہ میں وہ ۳۲ ہے۔ اس لئے سلفر ڈائی آکسائیڈ کا وزن سالمہ ۶۴ ہوگا۔

بناء ہیں

$$۶۴ = SxO_2$$

$$۱۶ \times ۲ = O_2$$

$$۳۲ =$$

$$۳۲ - ۶۴ = Sx$$

ہلندا

$$۳۲ =$$

$$۱ = x$$

یعنی

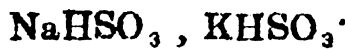
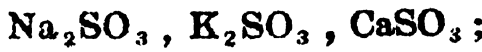
وزن سالمہ ۳۲ ہے۔

اس لئے سلفر ڈائی آکسائیڈ کا ضابطہ  $SO_2$  ہونا چاہیئے۔

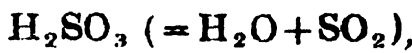
۲۶۲۔ سلفر س ٹریشہ اور سلفائیٹس

تم دیکھ چکے ہو کہ سلفر ڈائی آکسائیڈ ( Sulphur dioxide ) پانی میں فوراً حل ہو جاتا ہے اور اس کا محلول ٹریشگانہ عمل کرتا ہے۔ اس ٹریشہ کو اس کے ہلکے آبی محلول سے کوئی جدا نہیں کر سکا۔ جب محلول کو مرکب کرنے کی کوشش کی جاتی ہے تو یہ ٹریشہ تحلیل ہو جاتا ہے اور سلفر ڈائی آکسائیڈ آزاد ہو جاتا ہے۔

لیکن اس ٹریشہ کے بہت سے نمک معلوم ہو چکے ہیں جو اس کی طرح غیر قائم نہیں۔ ان نمکوں کی ترکیب سے ہم ٹریشہ مذکور کی ترکیب پر استدلال کر سکتے ہیں۔ ان نمکوں میں سے بعض کے ضابطے حسب ذیل ہیں :—



ان ضابطوں پر غور کرو۔ ان سے صاف معلوم ہوتا ہے کہ وہ ایک ایسے ٹریشہ سے بنے ہیں جس کا ضابطہ حسب ذیل ہے :—

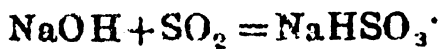


پہلی قطار میں جو نمک ہیں وہ طبعی نمک ہیں۔ اور وہ جو دوسری قطار میں ہیں وہ توشی نمک ہیں۔

قلوی دھاتوں کے سلفائیٹس ( Sulphites ) ان دھاتوں کے ہائیڈر آکسائیڈز ( Hydroxides ) یا کاربونیٹس ( Carbonates ) کے محلولوں میں سے سلفر ڈائی آکسائیڈ گزارنے سے تیار ہو سکتے ہیں۔

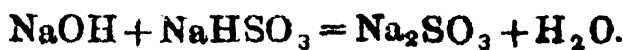
تجربہ ۲۷۱۔ ————— ۵۰ مکعب سمر کے

قریب کاوی سوڈے کا محلول لے کر اُس میں یہاں تک کہ  
سلفر ڈائی آکسائیڈ ( Sulphur dioxide ) گزارو کہ محلول اس  
گیس سے سیر ہو جائے۔ اس کا نتیجہ یہ ہوگا کہ محلول کا رنگ  
سیب گوں بن رہ جائیگا جس میں سوڈیئم ہائیڈروجن سلفائیٹ  
( Sodium hydrogen sulphate )  $\text{NaHSO}_3$  ہوگا۔ لیکن تم دیکھو گے  
کہ اس محلول سے ترکیب مذکور کی قلیں حاصل کرنا آسان نہیں۔  
تفاعل کی مساوات حسب ذیل ہے: —



اب کاوی سوڈے کا اور ۵۰ مکعب سمر محلول لے کر  
سلفر ڈائی آکسائیڈ سے سیر کرو۔ پھر اُس میں اتنا ہی کاوی سوڈا اور  
بلاؤ۔ ذرا دیر ٹھہرنے کے بعد قلیں بننے لگیں گی۔ ان قلیوں کو محلول  
سے جدا کر کے خشک کر لو۔

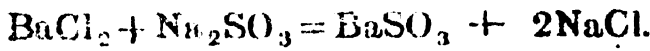
یہ قلیں سوڈیئم ( Sodium ) کے طبعی سلفائیٹ  
( Sulphite )  $\text{Na}_2\text{SO}_3$  پر مشتمل ہیں۔ پہلے جو ٹرائسائیڈ  
سلفائیٹ ( Sulphite ) بنا تھا اُس کے ایک سالمہ نے  
کاوی سوڈے کے ایک اور سالمہ کے ساتھ تفاعل کر کے طبعی نمک  
بنادیا ہے۔ چنانچہ: —



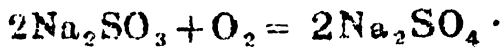
کاوی سوڈے کی بجائے کاوی پوٹاش استعمال کیا جائے  
تو اسی طرح پوٹاش کے سلفائیٹس ( Sulphites ) تیار ہو سکتے

ہیں۔

قلوی دھاتوں کے سوا باقی تمام دھاتوں کے طبعی سلفائیٹس ( Sulphites ) پانی میں ناقابل حل ہیں۔ اس لئے اس قسم کی دھاتوں کے قابل حل نمکوں کے محلولوں میں کسی قلوی سلفائیٹ ( Sulphite ) کا محلول ملا دیا جائے تو ان دھاتوں کے طبعی سلفائیٹس ( Sulphites ) رسوب بن کر الگ ہو جاتے ہیں۔ مثلاً اگر بیریم کلورائیڈ ( Barium chloride ) استعمال کیا جائے تو بیریم سلفائیٹ ( Barium sulphite ) کا سفید رسوب بن جائیگا۔۔۔



سلفائیٹس ( Sulphites ) ہوا سے آکسیجن لے کر رفتہ رفتہ سلفیٹس ( Sulphates ) میں تبدیل ہوتے جاتے ہیں۔ مثلاً سوڈیم سلفائیٹ ( Sodium Sulphite ) سوڈیم سلفیٹ ( Sodium Sulphate ) میں بدل جاتا ہے۔۔۔



جیسا کہ ہم پہلے بیان کر چکے ہیں تمام سلفائیٹس ( Sulphites ) کا یہ حال ہے کہ وہ ٹریشوں کے عمل سے تحلیل ہو جاتے ہیں۔ اور تحایل کا نتیجہ یہ ہوتا ہے کہ ان سلفائیٹس ( Sulphites ) سے سلفر ڈائی آکسائیڈ آزاد ہو جاتا ہے۔

# سلفر ٹرائی آکسائیڈ

SULPHUR TRIOXIDE



۲۶۳۔ سلفر ٹرائی آکسائیڈ کی پیدائش

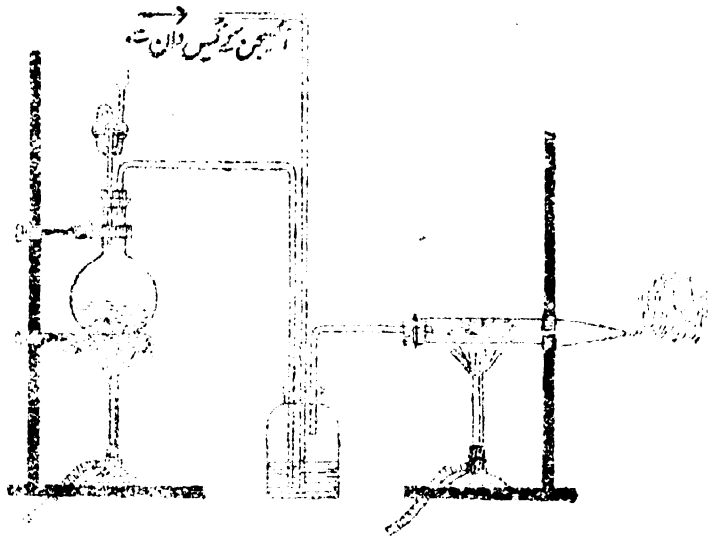
دفعہ ۲۵۸ میں تم دیکھ چکے ہو کہ پانی کی موجودگی میں سلفر ڈائی آکسائیڈ ہوا سے آکسیجن لے لیتا ہے۔ لیکن صرف پانی ہی پر حصر نہیں بلکہ بعض چیزیں اور بھی ہیں جنہیں گرم کر دیا جائے تو ان کی موجودگی میں بھی یہ دونوں گیسیں باہم ترکیب کھا جاتی ہیں۔ مثال کے طور پر اسفنجی پلاٹینم اور فیرک آکسائیڈ ( Ferric oxide ) کو یاد رکھو۔ یہ چیزیں حاملانہ عمل کرتی ہیں۔ سلفر ڈائی آکسائیڈ اور آکسیجن کی ترکیب سے جو آکسائیڈ بنتا ہے اُسے سلفر ٹرائی آکسائیڈ کہتے ہیں۔ یہ ظاہر ہے کہ ڈائی آکسائیڈ ( Dioxide ) کے مقابلہ میں یہ آکسائیڈ ( Oxide ) اپنے وجود میں آکسیجن کی زیادہ مقدار رکھتا ہے۔ اسے ضابطہ  $\text{SO}_3$  سے تعبیر کرتے ہیں:۔



سلفر ٹرائی آکسائیڈ ( Sulphur trioxide ) کی پیدائش

کی توضیح کے لئے شکل ۷۷ کا آلہ بخوبی کام دے سکتا ہے۔ اس میں آلہ کا جو آدھا حصہ بائیں ہاتھ کی طرف ہے وہ سلفر ڈائی آکسائیڈ ( Sulphur dioxide ) کی تیاری کے لئے

ہے۔ سلفر ڈائی آکسائیڈ کو مرکب سلفیورک (Sulphuric) ترشہ میں سے گزار کر خشک کر لو اور اس کے ساتھ ہی دوسری نلی کے رستے آکسیجن گیس بھی اُسی دھون بوتل میں رکھے ہوئے مرکب سلفیورک (Sulphuric) ترشہ میں سے گزارو کہ وہ بھی خشک ہو جائے۔ پھر ان دونوں گیسوں کا آمیزہ اُفتی نلی میں سے گزریگا۔ اس نلی میں اسفنجی پلاٹینم (Platinum) رکھا ہے۔ اور اس کے نیچے مشعل جل رہی ہے۔ گرم کئے ہوئے اسفنجی پلاٹینم کو چھو کر سلفر ڈائی آکسائیڈ کے ساتھ آکسیجن ترکیب کھا جائیگی۔ اور نلی کے مٹہ سے سفید رنگ کا کثیف دھان نکلیگا۔



شکل نمبر ۱  
سلفر ڈائی آکسائیڈ کی تیاری

یہ سلفر ڈائی آکسائیڈ کا دھان ہے۔ اس دھان کو



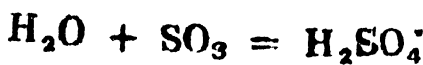
سیخ میں رکھی ہوئی امتحانی نلی میں لے جاؤ تو اس سے سفید رنگ کی  
ریشم نما سوئیاں سی بن جائیگی۔

سلفیورک ٹرٹھ کو کسی طاقتور نابندہ مثلاً فاسفورک  
( Phosphoric ) ٹرٹھ کے ساتھ ملا کر کشید کیا جائے تو نابندہ  
سلفیورک ٹرٹھ سے پانی کو کھینچ لیتا ہے اور سلفر ٹرائی آکسائیڈ  
باقی رہ جاتا ہے :—



### ۲۶۴۔ سلفر ٹرائی آکسائیڈ کے خواص

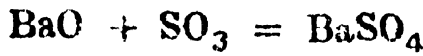
معمولی تیشوں پر سلفر ٹرائی آکسائیڈ سفید رنگ کی شفاف سوئیوں کی شکل  
اختیار کر لیتا ہے جو ہمارے پچھل کر مایع ہو جاتی ہیں اور مایع  
۴۶۰° م پر کھولنے لگتا ہے۔ اس مرکب کو حرارت پہنچا کر سُرخ  
انگارا کر دیا جائے تو وہ پھٹ کر سلفر ڈائی آکسائیڈ اور آکسیجن میں  
بٹ جاتا ہے۔ پانی کے ساتھ یہ مرکب بڑی خواہش سے ملتا  
ہے۔ اور ملاپ کے وقت بہت سی حرارت پیدا ہوتی ہے۔  
اسے پانی میں ڈالا جائے تو اس طرح کی آواز پیدا ہوتی ہے جیسے  
لوہے سے پانی میں بجھتے وقت پیدا ہوتی ہے۔ سلفر ٹرائی آکسائیڈ  
( Sulphur trioxide ) اور پانی کے ترکیب کھانے سے سلفیورک  
( Sulphuric ) ٹرٹھ بنتا ہے :—



سلفر ٹرائی آکسائیڈ بعض دھاتی آکسائیڈز ( Oxides )

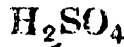
کے ساتھ براہ راست بھی ترکیب کھا جاتا ہے۔ اور اس طرح ان

دھاتوں کے سلفیٹس ( Sulphates ) بنا دیتا ہے۔ مثلاً  
 بیریم آکسائیڈ ( Barium oxide ) اور سلفر ٹرائی آکسائیڈ کو  
 ملا دو تو وہ باہم ترکیب کھا کر بیریم سلفیٹ ( Barium sulphate )  
 بنا دیں گے۔ اور ترکیب کھانے کے وقت اتنی حرارت پیدا ہوگی کہ  
 سارے کا سارا مادہ سُرخ انگارا ہو جائیگا:—



## سلفیورک ٹریشہ

SULPHURIC ACID



۲۶۵۔ سلفیورک ٹریشہ کی پیدائش سبز توتیا سے

سلفیورک ٹریشہ پہلے پہل سبز توتیا

(قلبی فیرس سلفیٹ Ferrous Sulphate) سے تیار کیا گیا تھا۔

اسی بناء پر بعض ملکوں میں اسے قوتیا کا تیل بھی کہتے ہیں۔

تجربہ ۲۶۲۔ سبز توتیا (فیرس سلفیٹ)

کی چند تسلیں امتحانی نلی میں ڈال کر احتیاط کے ساتھ گرم کرو۔  
 اور امتحانی نلی کا کھلاؤٹھ اس طرح نیچے کی طرف جھکائے رہو کہ

حرارت پہنچانے سے جو مائع پیدا ہو وہ ٹوٹ کر تلی کے گرم حصے میں نہ جانے پائے۔ تھوڑی سی دیر کے بعد تلی میں ایکسب زردی مائل رنگ کا مائع جمع ہونے لگیگا۔ یہ مائع اگر تلی سے باہر نکلتا ہوا معلوم ہو تو اسے جمع کرنے کے لئے تلی کے منہ کے سامنے ایک اور تلی رکھ دو۔

تم دیکھو گے کہ یہ مائع رتھس کے لئے طاقتور ٹریشہ ہے اور بیریم کلورائیڈ (Barium chloride) کے محلول کے ساتھ مل کر سفید رسوب بناتا ہے۔ اس لئے یہ مائع "سلفیورک" (Sulphuric) ٹریشہ ہے۔

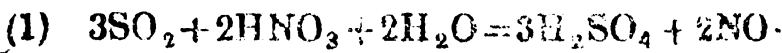
تجربہ کے بعد تلی کے اندر سُرخ مائل جھیسے رنگ کا نُقل رہ جائیگا۔ یہ نُقل فیرک آکسائیڈ (Ferric oxide) ہے۔

## ۲۶۶۔ سلفیورک ٹریشہ کی صنعت

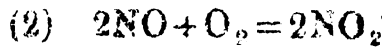
تم دیکھ چکے ہو کہ سافروٹائی آکسائیڈ کا آبی محلول ہوا سے بالتدریج آکسیجن لیتا جاتا ہے اور سلفیورک ٹریشہ بنتا جاتا ہے۔ لیکن یہ تغیر نہایت سُست ہے۔ اس سے ٹریشہ مذکور اچھی خاصی مقدار میں حاصل کر لینا ممکن نہیں۔

لیکن اگر سافروٹائی آکسائیڈ کے ساتھ کوئی ایسی چیز موجود ہو جو آسانی سے اسے آکسیجن دیتی بائے تو تغیر جلد جلد رونما ہوتا ہے۔ اس لئے وسیع پیمانہ پر سلفیورک (Sulphuric) ٹریشہ تیار کرنے کے لئے ذیل کا قاعدہ اختیار کیا جاتا ہے:۔

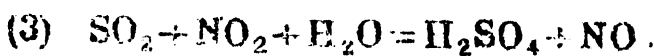
سلفر ڈائی آکسائیڈ، ہوا، بھاپ، اور نائٹریک  
( Nitric ) ٹریشہ کے تھوڑے سے بخار، کو بڑے بڑے  
کمروں میں داخل کر کے تعامل کا موقع دیا جاتا ہے۔ ان  
چیزوں کے تعامل سے پہلا تغیر جو ظہور میں آتا ہے وہ یہ ہے  
کہ سلفر ڈائی آکسائیڈ، نائٹریک ٹریشہ کو نائٹریک آکسائیڈ  
( Nitric oxide ) میں تبدیل کر دیتا ہے :—



پھر نائٹریک ( Nitric ) ٹریشہ ہوا سے آکسیجن  
لیتا ہے اور نائٹروجن پر آکسائیڈ ( Nitrogen peroxide ) بن  
جاتا ہے :—



یہ نائٹروجن پر آکسائیڈ ( Nitrogen peroxide ) پھر اور  
سلفر ڈائی آکسائیڈ کے ساتھ تعامل کرتا ہے۔ اور سلفر ڈائی آکسائیڈ  
کو سلفر ٹرائی آکسائیڈ ( Sulphur trioxide ) میں تبدیل کر دیتا  
ہے۔ یہ سلفر ٹرائی آکسائیڈ پانی کے ساتھ ترکیب کھا کر  
سلفیورک ( Sulphuric ) ٹریشہ بنا دیتا ہے۔ تعامل کے اس درجہ میں  
نائٹروجن پر آکسائیڈ ( Nitrogen peroxide ) پھر تبدیل ہو کر نائٹریک  
آکسائیڈ رہ جاتا ہے :—



اس کے بعد پھر تعامل عمل کا اعادہ ہوتا ہے۔ اور  
اس طرح تغیر متسلسل ہو جاتا ہے۔ اس تغیر میں نائٹریک

آکسائیڈ ( Nitric oxide ) کا کام صرف یہ ہے کہ ہوا سے آکسیجن لے لے کر سلفر ڈائی آکسائیڈ ( Sulphur dioxide ) کو دیتا جاتا ہے۔ پھر اس سے ظاہر ہے کہ نظریاتی ٹرٹھ کی بہت تھوڑی سی مقدار، سلفر ڈائی آکسائیڈ، آکسیجن اور پانی کی بے انتہا مقدار کو سلفیورک ٹرٹھ میں بدل دینے کے لئے کافی ہے۔

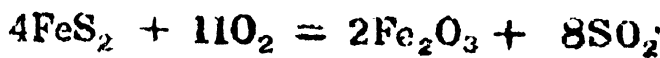
جن کمروں میں یہ تعامل ظہور میں آتے ہیں ان میں اگر بھاپ کی کافی مقدار موجود نہ ہو تو سلفیورک ٹرٹھ کی بجائے ایک اور سفید رنگ کے مرکب کی قلیں بنتی جاتی ہیں۔ اس لئے بھاپ کی مقدار کا خیال رکھنا ضروری ہے۔

ذیل میں ہم ذرا تفصیل سے بیان کرتے ہیں کہ وسیع پیمانہ پر اس طریقہ سے کس طرح کام لیا جاتا ہے:—

جن کارخانوں میں خالص ٹرٹھ تیار کیا جاتا ہے وہاں سلفر ڈائی آکسائیڈ گندک جلا کر حاصل کرتے ہیں۔ اور

عام طور پر یہ گیس اس مطلب کے لئے آئرن پیرائیٹس ( Iron Pyrites ) سے حاصل کی جاتی ہے۔ اس قدرتی مرکب کو بھٹیوں

کے ایک سلسلہ میں رکھ کر جلاتے ہیں اور اس کے جھلنے سے جو حرارت پیدا ہوتی ہے وہ اس عمل کو متسلسل رکھنے کے لئے کافی ہوتی ہے۔ اس سے یہ مرکب برابر جلتا رہتا ہے اور جب وہ جل کر ختم ہونے پر آتا ہے تو اس کی اور مقدار ڈال دیتے ہیں۔



نائیٹریٹ ٹرٹھ جس سے نائیٹروجن کے آکسائیڈز ( Oxides ) حاصل ہوتے ہیں وہ سوڈیم نائیٹریٹ اور ٹرٹھ سلفیورک کے تعامل سے تیار ہوتا ہے : —



ٹرٹھ کے انخرے اُن نلیوں میں جاتے ہیں جن میں سے سلفر ڈائی آکسائیڈ گیس اور ہوا گزرتی ہے اور وہاں وہ ان گیسوں کے ساتھ مل جاتے ہیں۔

ہوا کی آمد کا انتظام اُن بھٹیوں کے رستے کیا جاتا ہے جن میں پیٹیز ( Pyrites ) جلتا ہے۔ ہوا کی آمد جاری رکھنے کے لئے بھٹیوں کے ساتھ ایک چینی لگا دی جاتی ہے۔ اور بھٹیوں کے دروازوں کو اس طرح ترتیب دیا جاتا ہے کہ ہوا کی مقدار ضرورت سے کم و بیش نہ ہونے پائے۔

بھاپ لگے دباؤ والے جوشدانوں سے چھپا ہوتی ہے اور ”کمروں“ میں اس طرح داخل کی جاتی ہے کہ باقی چیزوں کے ساتھ بخوبی مل جاتی ہے۔

یہ تعامل جس کا آخری نتیجہ سلفیورک ( Sulphuric ) ٹرٹھ کی پیدائش ہے، مذکورہ بالا شرائط کے ماتحت جلد جلد پھور میں نہیں آتا۔ اس لئے ضروری ہے کہ مختلف چیزیں جو اس تعامل میں حصہ لیتی ہیں انہیں دیر تک ایک دوسری کے ساتھ مَس کرنے کا موقع ملتا رہے۔ اس غایت کو حاصل کرنے کے لئے گیس بڑے بڑے کمروں کے سلسلہ میں پہنچائی جاتی ہیں۔

ان کمروں میں انہیں بھاپ کے ساتھ ملنے کا موقع ملتا ہے۔ کمروں کی تعداد عموماً تین ہوتی ہے۔ اور ان کی گنجائش بالحد ایک لاکھ سے لے کر ڈیڑھ لاکھ مکعب فٹ تک رکھی جاتی ہے۔ کمروں کی گنجائش کے مقابلہ میں، جلنے والی گندک کی مقدار اس حساب سے رکھتے ہیں کہ کمروں میں سے گزرنے کے لئے گیس کو بالادوسط تین گھنٹوں کا وقت صرف کرنا پڑے۔ کمروں کے فرش اور دیواروں پر سیسے کی چادریں لگی رہتی ہیں۔ اور فرش کی چادر کے نیچے لکڑی کی بنی ہوئی جالیدار چوکھٹیں رکھی جاتی ہیں۔ سیسے کی چادریں اس لئے لگائی جاتی ہیں کہ کمروں میں جس طاقت کا سلفیورک ٹریش بنتا ہے اُس طاقت کا ٹریش سیسے پر کوئی عمل نہیں کرتا۔ کمروں کے لئے اس بات کا بھی انتظام کر دیا جاتا ہے کہ وہ ٹھنڈے رہیں تاکہ وہی کمشوں کا کام بھی دیتے جائیں۔ ٹریش فرش پر جمع ہوتا جاتا ہے۔ اور وہاں سے وقتاً فوقتاً نکال لیا جاتا ہے۔

## ۲۶۷۔ سلفیورک ٹریش کی صنعت کی نمائش

دارالتجربہ میں ————— دارالتجربہ میں سلفیورک ٹریش کی پیدائش اس طرح دکھائی جاسکتی ہے کہ ایک بڑی سی صراحی (۵ لیٹر) لے کر اُس میں ایک ایسا کاگ لگا دیا جائے جس میں پانچ سوراخ ہوں۔ پھر ان پانچ سوراخوں میں شیشہ کی پانچ نلیاں لگا کر ان کے رستے صراحی میں مندرجہ ذیل چیزیں داخل کی جائیں: —

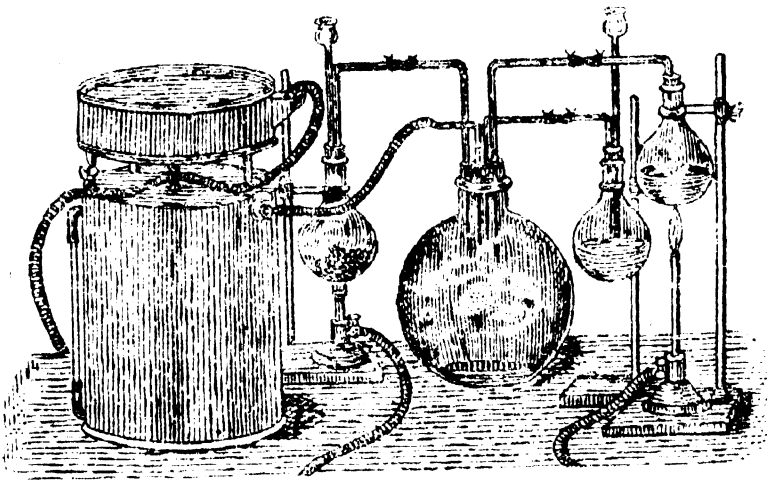
(ا) سلفر ڈائی آکسائیڈ

(ب) نائٹریک آکسائیڈ

(ج) بھاپ

(د) آکسیجن

پانچویں سوراخ کی نلی کا منہ ہوا میں کھلا رہنا چاہیے۔  
آلہ کی ترتیب شکل ۸۸ میں دکھائی گئی ہے۔



شکل ۸۸

سلفیورک ٹریشہ کی تیاری

صُراحی میں کچھ سلفر ڈائی آکسائیڈ، نائٹریک آکسائیڈ،  
بھاپ، اور آکسیجن داخل کرو۔ پھر بھاپ روک لو۔ صُراحی میں



سفید رنگ کی قلیں بننے لگئیں گی۔ یہ اُسی مرکب کی قلیں ہیں جس کی طرف دفعہ ۲۶۶ میں ہم نے اشارہ کیا تھا۔ آکسیجن کی رو سے تحلیل کر صراحی میں سے سُرخ ابخرے خارج کر دو۔ پھر صراحی میں اور بھاپ داخل کرو۔ بھاپ کے عمل سے قلیں حل ہو جائیں گی۔ اور سُرخ ابخرے نکلیں گے۔ چند دقیقوں تک تعامل کو جاری رکھو۔ پھر صراحی میں جو مایع جمع ہو اُس کا امتحان کرو۔ تم دیکھو گے کہ مایع مذکور سلفیورک ٹرشد ہے۔

۲۶۸۔ سلفیورک ٹرشد کی صنعت "تماس کے قاعدہ" سے

آج کل سلفیورک ٹرشد زیادہ تر "تماس کے قاعدہ" سے بنایا جاتا ہے۔ اس قاعدہ کی حقیقت یہ ہے کہ احتیاط کے ساتھ صاف کی ہوئی سلفر ڈائی آکسائیڈ لیں اور ہوا کا آمیزہ گرم کئے ہوئے اسفنجی پلاٹینم پر گزارا جاتا ہے۔ یہ آمیزہ جب اسفنجی پلاٹینم کو چھوتا ہے تو اسفنجی پلاٹینم کی مدد سے ہوا کی آکسیجن اور سلفر ڈائی آکسائیڈ میں تعامل ہوتا ہے جس سے سلفر ڈائی آکسائیڈ سلفر ٹرائی آکسائیڈ میں بدل جاتا ہے۔ اس سلفر ٹرائی آکسائیڈ کا دُخان اٹھانوں فی صدی ٹرشد میں داخل کیا جاتا ہے۔ ٹرشد میں ٹرائی آکسائیڈ (Trioxide) جذب ہو جاتا ہے۔ اس مطلب کے لئے پانی کے مقابلہ میں سلفیورک ٹرشد قابلِ ترجیح ہے۔ کیونکہ وہ سلفر ٹرائی آکسائیڈ کو زیادہ جذب کرتا ہے۔ سلفر ٹرائی آکسائیڈ کو جذب کرنے کے لئے جو ٹرشد استعمال

ہوتا ہے اُس کی طاقت کا ' اٹھانویں فی صدی ' رہنا ضروری ہے۔  
اس مطلب کے لئے اُس میں پانی یا ہلکایا ہوا سلفیورک ٹرٹھ  
ملائے جاتے ہیں۔ اور زائد مُرتکز ٹرٹھ کو نکال لیتے ہیں۔

### ۲۶۹۔ سلفیورک ٹرٹھ کے خواص —

خالص مُرتکز سلفیورک ( Sulphuric ) ٹرٹھ ایک گاڑھا، تیل  
کی شکل کا، مایع ہے۔ اسی بات کو نگاہ میں رکھ کر اس مایع کو  
توتیا کا تیل بھی کہہ لیتے ہیں۔ اس کی کثافت اضافی  
۱.۸۴ ہے۔ ۳۳۸°م پر پہنچ کر یہ مایع جوش کھانے لگتا  
ہے۔ اور ساتھ ہی جُزء تحلیل بھی ہوتا جاتا ہے۔ چنانچہ سو  
فی صدی  $H_2SO_4$  کو کشید کیا جائے تو باقی ماندہ ٹرٹھ کمزور  
ہوتا جاتا ہے یہاں تک کہ آخر ۹۸.۵ فی صدی  $H_2SO_4$   
رہ جاتا ہے۔ پھر اس حد پر آ کر اُس کی طاقت مستقل رہتی ہے  
تجربہ ۲۷۳ — کسی ناپنے کے برتن

۲۰ مکعب سمر پانی ناپ کر گلاس میں ڈالو۔ پھر ۱۰ مکعب  
سمر مُرتکز سلفیورک ٹرٹھ ناپ کر آہستہ آہستہ اُس پانی  
میں ملاؤ۔ تم محسوس کرو گے کہ آمیزہ گرم ہو گیا ہے۔ تپش پیا  
سے آمیزہ کی تپش دیکھو تو وہ ۱۰۰°م کے قریب قریب  
ہوگی۔ اس آمیزہ کو ٹھنڈا ہونے دو۔ اور جب ٹھنڈا ہو جائے  
تو ناپنے کے برتن میں ڈال کر اُس کا حجم دیکھو۔ آمیزہ کا  
حجم ۱۰۰ مکعب سمر ہونا چاہیئے۔ لیکن تم دیکھو گے کہ وہ اس  
سے بہت کم ہے ( غالباً ۹۲ مکعب سمر کے قریب ہوگا )۔

اس تجربہ سے ظاہر ہے کہ سلفیورک (Sulphuric) ٹرٹھ جب پانی کے ساتھ ملایا جاتا ہے تو بہت سی حرارت پیدا ہوتی ہے۔ اور دونوں کے ملنے سے حجم سُکڑ کر بہت کچھ کم ہو جاتا ہے۔

حرارت کی پیدائش اس بات کی دلیل ہے کہ سلفیورک ٹرٹھ کو پانی سے بہت رغبت ہے۔ اس سے ہم گمان کر سکتے ہیں کہ دونوں کے امتزاج سے کوئی خاص کیمیائی مرکب بنتا ہے۔ خصوصاً جب ہم یہ دیکھتے ہیں کہ حجم سُکڑ کر بہت کچھ گھٹ جاتا ہے تو ہمارا گمان یقین کے درجہ تک پہنچ جاتا ہے۔ چنانچہ ٹرٹھ اور پانی کا تناسب جب حسب ضابطہ  $H_2SO_4 \cdot 2H_2O$  ہوتا ہے تو حجم کا سُکڑاؤ اپنی قیمت اعظم پر پہنچ کر ٹرٹھ اور پانی کے مجموعی حجم کا ۸ فی صدی ہو جاتا ہے۔ اور اس ترکیب کا آبیدہ غالباً ممکن الوجود ہے۔

سلفیورک ٹرٹھ کے زیر دست آکلانہ خواص بیشتر اسی بات پر موقوف ہیں کہ اُسے پانی سے بہت رغبت ہے۔ چنانچہ شکر، لکڑی اور اور بہت سی نامیاتی چیزوں کو وہ بہت جلد کھلا دیتا ہے۔

تجربہ نمبر ۲۷۲ ————— چینی کی پیالی میں شکر رکھ کر اُس پر تھوڑا سا مُرتکز سلفیورک ٹرٹھ ڈالو۔ دیکھو شکر فوراً سیاہ ہو گئی۔ یہی تجربہ لکڑی کی چھوٹی

چھوٹی کھپچھوں پر کرو۔ دیکھو وہ بھی کجلا گئیں۔  
 شکر، کاربن، ہائیڈروجن اور آکسیجن کا مرکب ہے۔  
 اس میں ہائیڈروجن اور آکسیجن کی مقداروں کا تناسب  
 دُہری ہے جو پانی میں ان کا تناسب ہے۔ اس لئے ٹرشدہ  
 ان دونوں کو اپنی طرف کھینچ لیتا ہے اور کاربن باقی  
 رہ جاتا ہے۔ لکڑی کا بھی یہی حال ہے۔ اس میں بھی  
 ہائیڈروجن اور آکسیجن کا دُہری تناسب ہے۔ اس لئے  
 لکڑی پر بھی سلفیورک ٹرشدہ دُہری عمل کرتا ہے جو شکر پر کرتا  
 ہے۔

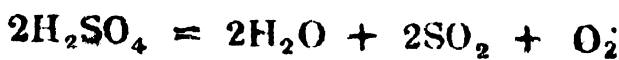
سلفیورک ٹرشدہ چونکہ بڑی رغبت کے ساتھ پانی کو اپنی  
 طرف کھینچتا ہے اس لئے یہ ٹرشدہ معمولی گیسوں کو خشک کرنے  
 کے لئے بہت استعمال ہوتا ہے۔

سلفیورک (Sulphuric) ٹرشدہ کو گرم کر کے  
 ۴۵۰°م کی تپش کے قریب پہنچا دیا جائے تو پانی اور سلفیورک  
 آکسائیڈ میں تقریباً کامل طور پر بھوگ ہو جاتا ہے۔ اس  
 واقعہ کی دلیل یہ ہے کہ سالمات اگر  $H_2SO_4$  کی شکل میں  
 ہوں تو اس صورت میں بخاری کثافت جو کچھ ہونا چاہیئے  
 تپش مذکور پر پہنچ کر اُس کا نصف رہ جاتی ہے۔ ذیل کے  
 استدلال سے تمہیں معلوم ہو جائیگا کہ بخاری کثافت کا  
 گھٹ جانا بھوگ کا ثبوت ہے :-

سلفیورک (Sulphuric) ٹرشدہ کے سالمہ میں جب

بجوک ہوتا ہے تو اُس سے دو سالے بنتے ہیں۔ ایک  $H_2O$  کا اور دوسرا  $SO_2$  کا۔ پھر آؤ وگیڈ ڈرو کے دعوے کو نگاہ میں رکھ کر دیکھا جائے تو ظاہر ہے کہ بجوک کے حاصلوں کا حجم معیاری شرائط کے تحت میں، اُس سلفیورک ٹریشہ کے حجم کا دو چند ہونا چاہیئے جس سے وہ پیدا ہوتے ہیں۔ جب یہ حال ہو تو ضرور ہے کہ بُخاری کثافت سلفیورک ٹریشہ کی نظری کثافت بُخاری کا نصف رہ جائے۔ اور جیسا کہ اوپر بیان ہو چکا ہے یہ امر نتائج تجربہ کے عین مطابق ہے۔

سلفیورک (Sulphuric) ٹریشہ کے بخارات کو گرم کرنے سے جو پانی اور سلفر ٹرائی آکسائیڈ کا آمیزہ حاصل ہوتا ہے اُس کی تپش میں اگر اور ترقی کر دی جائے تو سلفر ٹرائی آکسائیڈ (Sulphur trioxide) پھٹ کر سلفر ڈائی آکسائیڈ اور آکسیجن میں بٹ جاتا ہے۔ مثلاً سلفیورک ٹریشہ کو جب سُرخ گرم ایشٹوں پر ڈالا جاتا ہے تو وہ اس طرح تحلیل ہو جاتا ہے جیسا کہ مسادات مندرجہ ذیل میں دکھایا گیا ہے :-



سلفیورک ٹریشہ سے وسیع پیمانہ پر آکسیجن حاصل کرنے میں

اس تعامل سے بہت کام لیا جاتا ہے۔

سلفیورک ٹرشہ، آکسیڈائیزنگ (Oxidising)

عامل بھی ہے۔ لیکن اس اعتبار سے نائٹریک ٹرشہ کے مقابلہ میں بہت کمزور ہے۔ اور ہونا بھی یہی چاہیے۔ کیونکہ اس کی ترکیب میں آکسیجن کا فی صدی تناسب، نائٹریک ٹرشہ کی آکسیجن کے مقابلہ میں کم ہے۔ اور اس سے آزاد آکسیجن حاصل کرنے کے لئے بہت بلند درجہ کی تپش درکار ہے۔ ان باتوں کا نتیجہ یہ ہے کہ آکسیڈائیزنگ (Oxidising) خواص، صرف گرم اور ہر تیز سلفیورک (Suiphuric) ٹرشہ سے ظاہر ہوتے ہیں۔

دفعہ ۲۵۳ اور دفعہ ۲۵۴ میں تم دیکھ چکے ہو کہ سلفیورک

ٹرشہ، دھاتوں (مٹانبا اور جست) اور ادھاتوں (کاربن اور گندک) کو آکسیڈائیز (Oxidise) کر دیتا ہے۔ باقی دھاتوں میں سے اکثر اور ادھاتوں میں سے بعض، کا بھی یہی حال ہے۔

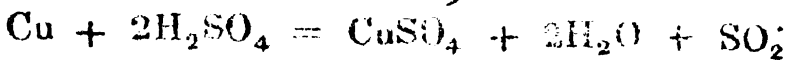
۲۶۰۔ سلفیورک ٹرشہ کا عمل دھاتوں پر

ہلکایا ہوا سلفیورک (Suiphuric) ٹرشہ

بعض دھاتوں (مثلاً جست، میگنیشیم، اور لوہے) کو حل کر لیتا ہے۔ اور تعامل کا نتیجہ یہ ہوتا ہے کہ دھات کا سلفیٹ (Sulphate) بنتا ہے۔ اور ہائیڈروجن آزاد ہوتی ہے۔

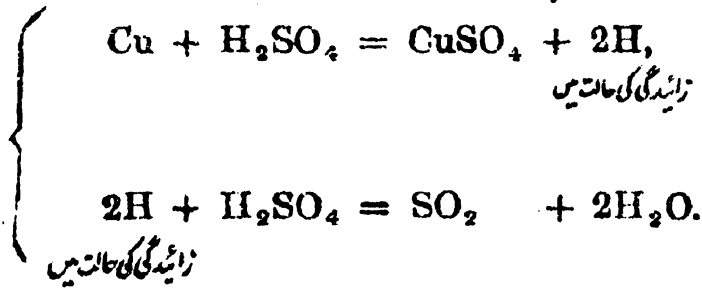
ہر تیز سلفیورک (Suiphuric) ٹرشہ حرارت

پہنچانے کے بغیر معمولی دھاتوں پر تقریباً کوئی عمل نہیں کرتا۔  
 ہائیڈروجن کے صرف چند ہلکے پیدا ہوتے ہیں۔ پھر تعامل ختم  
 ہو جاتا ہے۔ لیکن اگر اُسے گرم کر دیا جائے تو وہ اکثر  
 دھاتوں پر عمل کرنے لگتا ہے۔ اور عمل کا نتیجہ یہ ہوتا ہے  
 کہ دھاتوں کے سلفیٹس (Sulphates) بنتے ہیں اور سلفر ڈائی  
 آکسائیڈ، ہائیڈروجن کے ساتھ بڑا ہوا نکلتا ہے۔ تعامل اگر تانبے  
 یا نکل (Nickel) کے ساتھ ہو تو اس صورت میں ان دھاتوں کا کچھ  
 سلفائیڈ (Sulphide) بھی بن جاتا ہے۔ لیکن سلفائیڈ کی مقدار نہایت  
 قلیل ہوتی ہے۔ مرکب سلفیورک ٹریشہ اور دھات کے تعامل کا نمونہ  
 دیکھنے کے لئے ذیل کی مساوات پر غور کرو۔ اس مساوات میں  
 سلفیورک ٹریشہ اور تانبے کے تعامل کا اصلی نتیجہ دکھایا گیا ہے۔  
 اور ضمنی نتیجے اس میں نظر انداز کر دیئے گئے ہیں:—

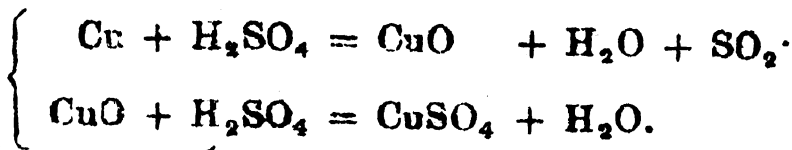


لیکن اس مساوات سے تعامل کی حقیقت پر کوئی  
 روشنی نہیں پڑتی۔ اس لئے ضروری ہے کہ تعامل کی  
 ماہیت پر غور کیا جائے اور مساوات کی اس طرح تشریح  
 کر دی جائے کہ سلفر ڈائی آکسائیڈ (Sulphur dioxide) کی  
 بناوٹ مبرہن ہو جائے۔ اس تعامل کے طریقہ حدوث کی  
 اصلیت دکھانے کے لئے دو نظریئے قائم کئے گئے ہیں۔  
 ایک نظریہ یہ ہے کہ تعامل کے دوران میں پہلے دھات کا  
 سلفیٹ (Sulphate) بنتا ہے اور ہائیڈروجن آزاد ہوتی ہے۔

پھر مائیڈروجن اپنی زائیدگی کی حالت میں، مزید سلفیورک ٹرٹھ کے ساتھ تعامل کرتی ہے اور اُسے تحول کر دیتی ہے۔ یعنی اُس سے آکسیجن لے کر خود آکسائیڈیشن (Oxidise) ہو جاتی ہے۔ اور سلفیورک ٹرٹھ کا مابقا پانی اور سلفر ڈائی آکسائیڈ میں بٹ جاتا ہے :-



دوسرا نظریہ یہ ہے کہ پہلے دھات کا سلفیٹ (Sulphate) نہیں بنتا۔ بلکہ ٹرٹھ دھات کو آکسائیڈیشن (Oxidise) کر دیتا ہے اور خود آکسائیڈیشن کی ادنیٰ حالت کی طرف تحول ہو کر پانی اور سلفر ڈائی آکسائیڈ (Sulphur dioxide) میں بٹ جاتا ہے۔ پھر دھات کا آکسائیڈ مزید ٹرٹھ کے ساتھ تعامل کرتا ہے۔ اور اس تعامل سے دھات کا سلفیٹ بن جاتا ہے :-



ذیل کی جدول میں سلفیورک ٹرٹھ اور معدنی دھاتوں کے تعامل کا خلاصہ درج کیا گیا ہے۔ اس میں تعامل کے کیسی حاصلوں کو نظر انداز کر دیا ہے۔ ان کے



متعلق یوں یاد رکھو کہ ان دھاتوں کے ساتھ جب ٹھنڈا اہلکایا ہوا ٹرشنہ استعمال کیا جاتا ہے تو ہائیڈروجن پیدا ہوتی ہے۔ اور جب گرم حرارے کے ساتھ استعمال ہوتا ہے تو سلفر ڈائی آکسائیڈ نکلتا ہے۔ اور اُس کے ساتھ ہائیڈروجن کا بھی نہایت خفیف سا شائبہ ہوتا ہے :-

دھات	حاصل، ٹھنڈے ہلکے ہوئے سلفیورک ٹرشنہ کے عمل سے	حاصل، گرم، مرکب سلفیورک ٹرشنہ کے عمل سے
مگنیشیم Magnesium	$MgSO_4$	$MgSO_4$
جست	$ZnSO_4$	$ZnSO_4$
لوہا	$FeSO_4$	$FeSO_4$ اور $Fe_2(SO_4)_3$
کیڈمیئم Cadmium	$CdSO_4$	$CdSO_4$
پارا	بے عمل	$Hg_2SO_4$ (بافراط) $HgSO_4$ (بافراط)
سیسا	بے عمل	$PbSO_4$ (عملِ سست)
تانبہ	ہوا موجود نہ ہو تو بے عمل	$Cu_2S$ اور $CuSO_4$
قلعی	بے عمل	$SnSO_4$
چاندی	بے عمل	$Ag_2SO_4$
ایلمینیم Aluminium	$Al_2(SO_4)_3$ (عملِ سست)	$Al_2(SO_4)_3$

دھات	محل، ٹھنڈے ہلکائے ہوئے سلفیورک ٹرٹھ کے عمل سے	حاصل، گرم مرکزیز سلفیورک ٹرٹھ کے عمل سے
ہستہ Bismuth	بے عمل	$\text{Bi}_2(\text{SO}_4)_3$
نیکل Nickel	$\text{NiSO}_4$ (محلست)	$\text{NiS}$ اور $\text{NiSO}_4$
آنتیمونی Antimony	بے عمل	$\text{Sb}_2(\text{SO}_4)_3$
سونا	بے عمل	بے عمل
پلاٹینم Platinum	بے عمل	بے عمل

### ۲۷۱۔ سلفیٹس — سلفیٹس (Sulphates)

نمک ہیں جو اس طرح پیدا ہوتے ہیں کہ سلفیورک ٹرٹھ میں ہائیڈروجن کی جگہ دھاتیں لے لیتی ہیں۔ یہ نمک دھاتی آکسائیڈز (Oxides) یا ہائیڈروآکسائیڈز (Hydroxides) یا کاربونیٹس (Carbonates) کے ساتھ اور بعض حالتوں میں خود دھاتوں کے ساتھ سلفیورک ٹرٹھ کے تعامل کرنے سے بنتے ہیں۔ وہ ٹرٹھ جو ہائیڈروجن کلورائیڈ اور نائیٹرک ٹرٹھ کی طرح، سلفیورک ٹرٹھ سے زیادہ طیران پذیر ہیں ان کے نمکوں کو سلفیورک ٹرٹھ کے ساتھ ملا کر تخریر کرنے سے بھی سلفیٹس

تیار ہو سکتے ہیں۔ بتخیر کے عمل سے طیران پذیر ترشہ خارج ہو جاتا ہے اور دھات کا سلفیٹ بن جاتا ہے۔ چنانچہ تجربہ مسلا ۱۶۳ میں تم نے سوڈیم ہائیڈروجن سلفیٹ (Sodium hydrogen Sulphate)  $\text{NaHSO}_4$  اسی طرح سلفیورک ترشہ اور سوڈیم کلورائیڈ (Sodium chloride) کے تعامل سے تیار کیا تھا۔

تین قلمدار سلفیٹس (Sulphates) یعنی فیرس سلفیٹ

(Ferrous Sulphate)  $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$  کاپر سلفیٹ (Copper

(Sulphate)  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  اور زنک سلفیٹ (Zinc

(Sulphate)  $\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$  مدت سے دُنیا کو معلوم ہیں۔

چنانچہ متقدمین رنگوں کے لحاظ سے فیرس سلفیٹ کو سبز تو تیا کاپر سلفیٹ کو نیلا تو تیا اور زنک سلفیٹ (Zinc Sulphate)

کو سفید تو تیا کہتے تھے۔ اور یہ چیزیں آج بھی بازار میں ان ہی ناموں سے فروخت ہوتی ہیں۔

سلفیٹس (Sulphates) کی یہ خصوصیت نگاہ میں

رکھنے کے قابل ہے کہ وہ اس قسم کے دوغلیے سلفیٹس (Sulphates) بنا دینے کے مشتاق ہیں جن کی قلمی شکل

و صورت بخوبی واضح اور ایک مخصوص انداز پر ہوتی ہے۔ پشکری  $\text{K}_2\text{SO}_4 \cdot \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 24\text{H}_2\text{O}$  اس قسم کی ایک عمدہ مثال ہے۔

نا قابل حل سلفیٹس (Sulphates) اس طرح تیار

ہو سکتے ہیں کہ جس دھات کا سلفیٹ (Sulphate) بنانا

منظور ہے اُس کے کسی قابل حل نمک کے محلول کے ساتھ کسی قابل حل سلفیٹ کا محلول ملا دیا جائے۔ ان دونوں کے ملنے سے دوغیلی تحلیل ہوتی ہے جس سے ناقابل حل سلفیٹ بنتا ہے جو رسوب بن کر بیٹھ جاتا ہے۔

کیلسیئم (Calcium) بیریم (Barium) سٹرانشیئم (Strontium) اور سیسے کے سلفیٹس (Sulphates) پانی میں ناقابل حل ہیں۔ یا اگر حل ہوتے ہیں تو اُن کی قابلیت حل نہایت خفیف ہوتی ہے۔ باقی تمام سلفیٹس (Sulphates) آسانی سے حل ہو جاتے ہیں۔

سلفرس (Sulphurous) تُرشہ کی طرح سلفیورک تُرشہ بھی دو اساسی تُرشہ ہے۔ اس لئے اس سے دو طرح کے سلفیٹس (Sulphates) بنتے ہیں۔ ایک طبعی سلفیٹس (Sulphates) مثلاً  $CaSO_4$  اور  $Na_2SO_4$  اور دوسرے تُرشی سلفیٹس، مثلاً  $NaHSO_4$  - تعامل کے وقت اگر اساس زیادہ ہو تو طبعی سلفیٹ بنتا ہے۔ اور اگر تُرشہ زیادہ ہو تو تُرشی سلفیٹ پیدا ہوتا ہے۔

## ۲۷۲۔ سلفیٹس کی تشخیص

تجربہ ۲۷۵۔ — سلفیورک تُرشہ کے محلول میں یا کسی اور

سلفیٹ کے ہائیڈروکلورک تُرشہ سے تُرشائے ہوئے محلول میں بیریم کلورائیڈ (Barium chloride) کا محلول ملاؤ۔ اس سے سفید رنگ کا رسوب بن جائیگا جو بیریم سلفیٹ (Barium Sulphate) پر

مشتمل ہوگا۔ بیریم کے معمولی نمکوں میں یہی ایک نمک ایسا ہے جو پانی اور ترشوں میں ناقابلِ حل ہے۔ اس لئے یوں سمجھنا چاہیئے کہ یہ پہچان سلفیٹس (Sulphates) ہی کے لئے مخصوص ہے۔ کسی محلول میں بیریم کلورائیڈ کے ملائے سے جب اس قسم کا رسوب پیدا ہو تو یقیناً اُس محلول میں سلفیورک ٹریشہ آزادی کی حالت میں یا نمک کی شکل میں موجود ہوگا۔

### ۲۷۳۔ سلفیورک ٹریشہ کے استعمال

سلفیورک (Sulphuric) ٹریشہ تمام ترشوں میں سب سے زیادہ اہم ہے۔ یہ ٹریشہ باقی ترشوں، مثلاً نائٹریک (Nitric) ٹریشہ اور ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) ٹریشہ وغیرہ کی تیاری میں بہت استعمال ہوتا ہے۔ سوڈا بنانے کا جو پُرانا طریقہ ہے اُس میں بھی کام آتا ہے۔ طبعی کیلسیئم فاسفیٹ (Calcium Phosphate)  $Ca_3(PO_4)_2$  کو ٹریشی کیلسیئم فاسفیٹ  $CaH_4(PO_4)_2$  میں تبدیل کرنے میں بھی استعمال ہوتا ہے۔ ٹریشی کیلسیئم فاسفیٹ زراعتی کاموں میں زمین کی زرخیزی بڑھانے کے لئے بہت کام آتا ہے۔ کیونکہ یہ پانی میں قابلِ حل ہے اور طبعی کیلسیئم فاسفیٹ پانی میں حل نہیں ہوتا۔ اس لئے سہولت کے ساتھ نباتات کا جذبہ نہیں بن سکتا۔ سلفیورک ٹریشہ دارالتجربہ میں بھی بڑے کام کی چیز ہے۔ چنانچہ گیسوں کے خشک کرنے میں کام آتا ہے۔ اور بعض گیسوں کے تیار کرنے میں بھی اس کی ضرورت پڑتی ہے۔ برقی رو پیدا کرنے کے لئے بعض قسم کے برقی خافوں کے بنانے میں بھی استعمال ہوتا ہے۔

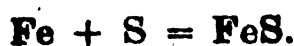
# سلفریٹڈ ہائیڈروجن

SULPHURETTED HYDROGEN



## ۲۷۴۔ گندک کا امتزاج دھاتوں کے ساتھ

بہت سی دھاتوں کا یہ حال ہے کہ انہیں گندک کے ساتھ ملا کر گرم کیا جائے تو وہ گندک کے ساتھ ترکیب کھا جاتی ہیں اور اس طرح اُن کے سلفائیڈز (Sulphides) بن جاتے ہیں۔ اس واقعہ کی ایک مثال تم تجربہ ۱۷۱ میں دیکھ چکے ہو۔ وہاں لوہے اور گندک کے ترکیب کھانے سے فیرس سلفائیڈ (Ferrous Sulphide) بن گیا تھا۔

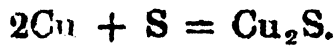


گندک، تانبے کے ساتھ بہت جلد ترکیب کھا جاتی ہے :

تجربہ ۱۷۲ امتحانی نلی میں

گندک ڈال کر یہاں تک گرم کرو کہ نلی کا اوپر والا حصہ گندک کے بخارات سے بھر جائے۔ پھر اس میں تانبے کے باریک ٹکڑے، یا تانبے کے تار کا مرغولہ، ڈالو۔ نلی میں جا کر دھات بھڑک اٹھیں گی۔ اور گندک کے ساتھ ترکیب کھا کر

کیوپرس سلفائیڈ (Cuprous Sulphide)  $\text{Cu}_2\text{S}$  بنا دیگی :—

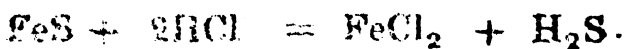


۲۷۵۔ ٹرشول کا عمل سلفائیڈز پر

فیرس سلفائیڈ (Ferrous Sulphide) کی چھوٹی سی ڈلی امتحانی  
نلی میں رکھو۔ اور ڈلی کے اوپر تھوڑا سا ہلکایا ہوا سلفیورک ٹرشہ  
یا ہلکایا ہوا ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) ٹرشہ ڈالو۔  
دیکھو جوش کے ساتھ ایک بے رنگ گیس نکلنے لگی جس میں  
”گندے انڈوں کی مخصوص بو“ پائی جاتی ہے۔ تقطیری کاغذ  
کا ٹکڑا لیڈ آسیٹٹ (Lead acetate) کے محلول سے بھگو کر نلی کے  
مٹہ میں رکھو۔ دیکھو کاغذ کالا ہو گیا۔

اس تعامل میں جو گیس پیدا ہوئی ہے اُسے  
ہائیڈروجن سلفائیڈ (Hydrogen Sulphide) کہتے ہیں۔  
ہم آگے چل کر ثابت کریں گے کہ یہ گیس ہائیڈروجن اور گندک  
کا مرکب ہے۔ اور اسے ضابطہ  $\text{H}_2\text{S}$  سے تعبیر کیا جاتا  
ہے۔

فیرس سلفائیڈ (Ferrous Sulphide) کے ساتھ  
ہلکایا ہوا سلفیورک ٹرشہ یا ہلکایا ہوا ہائیڈروکلورک ٹرشہ  
جو تعامل کرتا ہے اُس کی تعبیر سادات کی شکل میں حسبِ  
ذیل ہے :—



اور بہت سے دھاتی سلفائیڈز (Sulphides) کا بھی یہی حال ہے کہ جب ان کے ساتھ سلفیورک یا ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) ٹرشفہ تعامل کرتا ہے تو وہ سلفریٹڈ ہائیڈروجن (Sulphuretted hydrogen) دیتے ہیں۔ بعض سلفائیڈز میں اس تغیر کے پیدا کرنے کے لئے ٹھنڈا ہلکایا ہوا ٹرشفہ کافی ہے۔ اور بعض پر اس حالت میں ٹرشفہ کوئی اثر نہیں کرتا۔ ان کے لئے گرم مُرتکز ہائیڈروکلورک ٹرشفہ استعمال کرنا چاہیے۔ گرم مُرتکز سلفیورک ٹرشفہ کا استعمال اس مطلب کے لئے بیکار ہے۔ چنانچہ آگے چل کر تم دیکھو گے کہ اس حالت میں یہ ٹرشفہ ہائیڈروجن سلفائیڈ (Hydrogen Sulphide) کے ساتھ تعامل کرنے لگتا ہے۔

## ۲۷۶۔ سلفریٹڈ ہائیڈروجن کی تیاری —

تجربہ ۲۷۷ میں جس تعامل سے ہم نے بحث کی ہے اس سے کام لے کر یہ گیس نہایت سہولت کے ساتھ تیار کر سکتے ہیں۔

## تجربہ ۲۷۸ — مولفی بوتل میں فیرس

سلفائیڈ (Ferrous Sulphide) کے چند ٹکڑے ڈالو۔ اور بوتل کو کنول قیفی نلی اور نکاس نلی کے ساتھ مرتب کرو۔ پھر دھون بوتل میں تھوڑا سا پانی ڈال کر نکاس نلی کو اس کے ساتھ جوڑ دو۔ جب آلہ مرتب ہو جائے تو کنول قیفی نلی کے رستے تھوڑا سا ہلکایا ہوا سلفیورک ٹرشفہ ڈالو۔



ترشے کے پڑتے ہی بوتل کے اندر تعامل شروع ہو جائیگا اور سلفریٹڈ ہائیڈروجن (Sulphuretted hydrogen) گیس نکلنے لگیگی۔ جب اس بات کا یقین ہو جائے کہ گیس نے ہوا کو دھکیل کر آلہ کے اندر سے خارج کر دیا ہے تو گیس کو گرم پانی پر کئی استوانیوں میں جمع کر لو۔

سلفریٹڈ ہائیڈروجن (Sulphuretted hydrogen) کو ٹھنڈے

پانی پر جمع کرنا ممکن نہیں کیونکہ وہ پانی میں بہت قابل حل ہے۔ ہاں ہوا کے ہٹاؤ سے البتہ جمع کر سکتے ہیں۔ لیکن اس میں مشکل یہ ہے کہ ہوا کے مقابلہ میں اس کی کثافت کچھ بہت زیادہ نہیں۔ علاوہ بریں یہ گیس بہت بدبو اور زہریلی ہے۔ اور ہوا کے ہٹاؤ سے جمع کرنے میں ضرور ہے کہ اس کا کچھ نہ کچھ حصہ ہوا میں بھی پھیل جائے۔ اس مطلب کے لئے پارے کا استعمال بھی جائز نہیں۔ کیونکہ اس گیس اور پارے میں تعامل شروع ہو جاتا ہے۔ لیکن پانی میں اس کی قابلیت حل پیش کی ترقی کے ساتھ ساتھ گھٹتی جاتی ہے۔ اس لئے گرم پانی بخوبی کام دے سکتا ہے۔

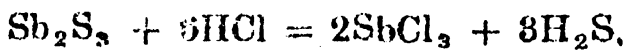
فیرس سلفائیڈ (Ferrous Sulphide) 'لوہے اور گندک

کو ملا کر گرم کرنے سے تیار ہوتا ہے۔ اور اس طرح اس میں کچھ آزاد ہوا باقی رہ جاتا ہے۔ اس لئے جب اس سے سلفریٹڈ ہائیڈروجن

(Sulphuretted hydrogen) تیار کی جاتی ہے تو

اس گیس میں کچھ آزاد ہائیڈروجن بھی ہوتی ہے۔ اس گیس کو

ہائیڈروجن سے پاک تیار کرنا منظور ہو تو آنتیمنی (Antimony) کا سلفائیڈ  $Sb_2S_3$  استعمال کرنا چاہیے۔ اس مطلب کے لئے مرکب مذکور کو صراحی میں ہر تیکڑ ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) ٹرٹھ کے ساتھ ملا کر گرم کیا جاتا ہے :—



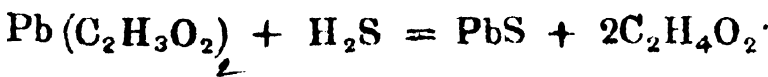
آنتیمنی کلورائیڈ

گیس کو دھون بوتل کے اندر پانی میں سے گزارو تاکہ ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen chloride) سے پاک ہو جائے۔ پھر اُسی طرح جمع کر لو جیسے کہ اوپر بیان ہوا ہے۔ اگر خشک سلفریٹڈ ہائیڈروجن (Sulphuretted hydrogen) درکار ہو تو گیس کو دھولنے کے بعد کیلسیم کلورائیڈ (Calcium chloride) سے بھری ہوئی لانا نلی میں سے گزارنا چاہیئے تاکہ پانی کے بخارات اُس میں جذب ہو جائیں۔ سلفیورک ٹرٹھ یہاں کام نہیں دے سکتا۔ کیونکہ وہ اس گیس کے ساتھ تعامل کرنے لگتا ہے۔ پانی سے پاک کر لینے کے بعد گیس کو شیشہ کے ایک ایسے جوفہ میں جمع کر سکتے ہیں جس میں سے ہوا خارج کر لی گئی ہو۔

۲۷۷۔ سلفریٹڈ ہائیڈروجن کے خواص —

تم نے دیکھ لیا ہوگا کہ یہ مرکب بے رنگ اور بدبو گیس ہے۔ اسے اگر زیادہ مقدار میں سوئگھا جائے تو زہر کا اثر رکھتی ہے۔ لیڈ اسیٹٹ (Lead acetate) کے

محلول سے بھینگا ہوا کاغذ اس کے پاس لاؤ تو کاغذ کالا ہو جاتا ہے۔ یہ اس گیس کی ایک نہایت عمدہ پہچان ہے۔ اس واقعہ کی اصلیت یہ ہے کہ لیڈ ایسیٹٹ اور سلفریٹڈ ہائیڈروجن (Sulphuretted hydrogen) کے تعامل سے لیڈ سلفائیڈ (Lead Sulphide)  $PbS$  بن جاتا ہے۔ اور اس مرکب کا رنگ کالا ہے۔ —



لیڈ ایسیٹٹ

ایسیٹک تڑش

اب آؤ سلفریٹڈ ہائیڈروجن کے باقی خواص کا مطالعہ کریں۔

تجربہ ۲۶۹ — گیس کی بھری ہوئی

ایک استوانی کو ٹھنڈے پانی میں اُلٹ کر رکھو۔ پانی آہستہ آہستہ استوانی میں چڑھتا جائیگا اور آخر استوانی پانی سے بھر جائیگی۔

تجربہ ۲۶۸ میں جو دھون بوتل تم نے استعمال کی تھی

اُس میں سے تھوڑا سا مایع کسی پیالی میں ڈالو۔ یہ مایع سلفریٹڈ ہائیڈروجن کا آبی محلول ہے۔ دیکھو اس سے بھی وہی گیس کی بو آتی ہے۔ اس محلول میں نیلے لیمسی کاغذ کا ٹکڑا ڈالو تو لیمسی کاغذ پر ہلکا سا سُرخ رنگ آ جائیگا۔

سلفریٹڈ ہائیڈروجن (Sulphuretted hydrogen) پانی

میں اعتدال کی حد تک قابلِ حل ہے۔ چنانچہ معمولی تپش

پر پانی اپنے سے تین گنا حجم کی گیس حل کر لیتا ہے۔ اس کے محلول میں خفیف خفیف سے ٹرٹھشی خواص پائے جاتے ہیں۔

تجربہ ۲۸۰ — گیس سے بھری ہوئی اُستوانی کے مُنہ پر جلتی ہوئی بٹی لاؤ۔ پھر بٹی کو اُستوانی کے اندر داخل کرو۔ اور دیکھو دونوں صورتوں میں کیا کیا نتیجے پیدا ہوتے ہیں۔

سلفیٹڈ ہائیڈروجن (Sulphuretted hydrogen) احتراق پذیر گیس ہے لیکن احتراق انگیز نہیں۔ جلتے وقت اس سے نیلے رنگ کا شعلہ پیدا ہوتا ہے۔ اور اگر ہوا یا آکسیجن کافی مقدار میں موجود ہو تو اس کے جلنے سے سلفیٹڈ آکسائیڈ ( Sulphur dioxide ) بنتا ہے۔ لیکن اگر ہوا کی مقدار نا کافی ہو تو آزاد گندک پیدا ہوتی ہے۔ یہی وجہ ہے کہ جب اُستوانی میں یہ گیس جلائی جاتی ہے تو اُستوانی کے پہلوؤں پر ہلکا سا زرد رنگ آ جاتا ہے۔

تجربہ ۲۸۱ — جست کی جگہ فیرس

سلفائیڈ ( Ferrous Sulphide ) لے کر تجربہ ۲۸۰ کو دہراؤ۔ اور گیس کے جلنے سے جو مائع پیدا ہو اُس کا امتحان کرو۔ دیکھو یہ مائع پانی ہے۔

اس سے ظاہر ہے کہ سلفیٹڈ ہائیڈروجن ( Sulphuretted

hydrogen ) جب ہوا میں جلتی ہے تو اس کے جلنے سے پانی بھی پیدا ہوتا ہے۔ لیکن اس بات کو ٹھوننا نہ چاہیے کہ

فیرس سلفائیڈ ( Ferrous Sulphide ) سے تیار کی ہوئی سلفریٹڈ ہائیڈروجن میں کچھ آزاد ہائیڈروجن بھی ہوتی ہے۔ اس لئے پانی کی پیدائش کا یہ ثبوت قطعی نہیں۔ قطعی ثبوت کے لئے آنتیمونی سلفائیڈ ( Antimony Sulphide ) سے تیار کی ہوئی خالص سلفریٹڈ ہائیڈروجن (Sulphuretted hydrogen) استعمال کرنا چاہیے۔ اگر خالص سلفریٹڈ ہائیڈروجن استعمال کی جائے تو اس صورت میں بھی وہی نتیجہ حاصل ہوتا ہے۔ اس لئے ہم قطعی طور پر یقین کر سکتے ہیں کہ سلفریٹڈ ہائیڈروجن ( Sulphuretted hydrogen ) کے احتراق کا ایک نتیجہ پانی بھی ہے۔

سلفریٹڈ ہائیڈروجن ( Sulphuretted hydrogen ) کے

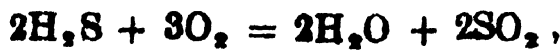
جلنے سے چونکہ پانی اور سلفر ڈائی آکسائیڈ ( اور کچھ آزاد گندک بھی ) پیدا ہوتے ہیں اس لئے ضرور ہے کہ اس مرکب کی ترکیب میں ہائیڈروجن اور گندک شامل ہوں۔ لیکن اس کے ساتھ ہی یہ اشتباہ بھی ہو سکتا ہے کہ شاید اس میں کچھ آکسیجن بھی ہو۔ اب آؤ اس اشتباہ کا فیصلہ کریں :-

تجربہ ۲۸۲۔ تقریباً ۲۰ سمرلبی احتراقی

نلی لے کر اس میں دونوں طرف کاگ لگاؤ اور کھاگوں میں ایک ایک نلی داخل کرو۔ پھر احتراقی نلی میں تھوڑی سی گندک رکھو اور نلی کو آفتق کے متوازی رکھ کر ٹنکجہ میں کس دو۔

اس کے بعد ہائیڈروجن تیار کرنے کے لئے آلہ مرتب کرو اور اُسے احتراقی نلی کے ساتھ جوڑ دو۔ پھر اس تمام آلہ میں سے ہائیڈروجن گزارو یہاں تک کہ وہ سب کا سب ہوا سے پالای ہو جائے۔ جب آلہ میں ہوا باقی نہ رہے تو گندک کو گرم کرو۔ اور اُنفتی حالت میں رکھی ہوئی نلی کے دوسرے سرے سے جو گیس نکلے اُس کی بُو ملاحظہ کرو اور لیڈ آکسیٹ (Lead acetate) کے محلول سے کاغذ بھگو کر اس کاغذ سے بھی اس گیس کا امتحان کرو۔ دیکھو یہ گیس سلفریٹڈ ہائیڈروجن (Sulphuretted hydrogen) ہے۔ یہ ظاہر ہے کہ اس تجربہ میں صرف دو عنصر یعنی ہائیڈروجن اور گندک استعمال ہوئے ہیں۔ پھر کیا یہ امر یقینی نہیں کہ سلفریٹڈ ہائیڈروجن ان ہی دو عنصروں کا مرکب ہے اور اس میں آکسیجن کا کوئی غائبہ نہیں۔

سلفریٹڈ ہائیڈروجن جب ہوا کی کافی مقدار میں جلتی ہے تو اس کے احتراق کی کیمیائی تعبیر حسب ذیل ہوتی ہے:—



اور جب ہوا کی مقدار نا کافی ہوتی ہے تو سلفریٹڈ ہائیڈروجن کے احتراق کی صورت حسب ذیل ہو جاتی ہے:—



۲۷۸۔ سلفریٹڈ ہائیڈروجن کی تحلیل، حرارت سے

اور دھاتوں سے —————

تجربہ ۲۸۳ ————— ایک ولفنی بوتل

کو کنول قیفی نلی، اور تقریباً فٹ بھر لمبی افقی نجاس نلی، سے مرتب کرو۔ پھر اس بوتل میں سلفریٹڈ ہائیڈروجن (Sulphuretted hydrogen) بناؤ۔ اور جب بوتل اور نلی کی ہوا خارج ہو جائے تو افقی نلی کو وسط کے قریب بنی مشعل سے گرم کرو۔ نلی کے کھلے سرے کے قریب زرد رنگ گندک، نلی کے پہلوؤں پر بیٹھتی جاگیگی۔

اس تجربہ سے ظاہر ہے کہ سلفریٹڈ ہائیڈروجن (Sulphuretted hydrogen) حرارت کے عمل سے سہولت کے ساتھ اپنے عناصر ترکیبی میں بٹ جاتی ہے۔ دھاتوں کے عمل سے بھی اس کا یہی حال ہوتا ہے۔ بہت سی دھاتیں اس پر معمولی تپش پر بھی عمل کرتی ہیں۔ عمل کی صورت یہ ہوتی ہے کہ دھات اس مرکب کی گندک کے ساتھ ترکیب کھا جاتی ہے۔ اور اس کی ہائیڈروجن آزاد ہو جاتی ہے۔ شہروں کی ہوا میں رکھی ہوئی چاندی کا سیاہ ہو جانا اس امر کی ایک عمدہ مثال ہے۔ اس ہوا میں تھوڑی سی سلفریٹڈ ہائیڈروجن گیس بھی ہوتی ہے۔ یہ گیس چاندی پر عمل کرتی ہے۔ اور اس کے سطحی مادہ کو سیاہ رنگ سلور سلفائیڈ (Silver Sulphide) میں بدل دیتی ہے۔ بہت سی دھاتوں کا یہ حال ہے کہ انہیں اس گیس میں گرم

کیا جائے تو تغیر بہت جلد وقوع میں آتا ہے۔ مثلاً قلعی یا کیڈمیئم (Cadmium) کو اس گیس کے اندر بند برتن میں رکھ کر، نرم نرم حرارت پہنچاؤ تو یہ گیس بہت جلد تقسیراً سب کی سب تحلیل ہو جاتی ہے :-



## ۲۷۹۔ سلفرٹڈ ہائیڈروجن کا محلول عمل

تم دیکھ چکے ہو کہ سلفرٹڈ ہائیڈروجن (Sulphuretted hydrogen) بہت جلد تحلیل ہو جاتی ہے۔ اور تحلیل کے دوران میں اس سے ہائیڈروجن آزاد ہوتی ہے۔ اس سے ظاہر ہے کہ سلفرٹڈ ہائیڈروجن کو محلول ہونا چاہیے۔ آؤ اب تجربہ سے اس بات کی تحقیقات کریں۔

تجربہ ۲۸۲۔ مندرجہ ذیل چیزوں

میں سلفرٹڈ ہائیڈروجن (Sulphuretted hydrogen) گزار د اور نتائج کو نگاہ میں رکھو :-

(۱) پوٹاسیئم پرمینگانیٹ (Potassium permanganate) کا ہلکے ہوئے سلفیورک ٹرشہ سے ترشایا ہوا محلول۔

(ب) پوٹاسیئم ڈائی کرومیٹ (Potassium dichromate) کا ہلکے ہوئے سلفیورک ٹرشہ سے ترشایا ہوا محلول۔

(ج) نائٹریک ٹرشہ۔



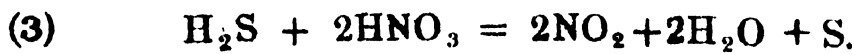
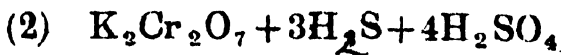
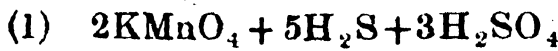
تم دیکھو گے کہ ہر حالت میں گندک جدا ہوتی ہے۔  
علاوہ بریں :-

(۱) پوٹاشیم پرمینگانیٹ (Potassium permanganate)  
بے رنگ ہو جاتا ہے۔

(ب) پوٹاشیم ڈائی کرومیٹ (Potassium dichromate)  
کا نارنجی رنگ سبز رنگ میں بدل جاتا ہے۔

(ج) نائٹریک ٹریش سے نائٹروجن پر آکسائیڈ  
(Nitrogen peroxide) کا بھورا بھورا دھان بنتا ہے۔

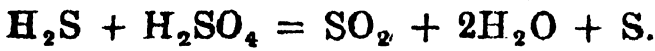
ان تینوں تجربوں میں سلفریٹڈ ہائیڈروجن نے محلول  
عمل کیا ہے جس میں ہائیڈروجن کے آکسیدیشن (Oxidation)  
سے پانی بن گیا ہے اور گندک آزاد ہو گئی ہے۔ تفسیروں  
کی کیمیائی تعبیر حسبِ ذیل ہے :-



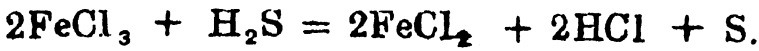
سلفریٹڈ ہائیڈروجن (Sulphuretted hydrogen) کے

محلولہ خواص کی اور مثالیں حسبِ ذیل ہیں :-

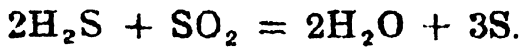
(۱) مرکب سلفیورک ٹریش اس کے عمل سے سلفو ڈائی آکسائیڈ  
میں بدل جاتا ہے :-



(ب) فیرک کلورائیڈ ( Ferric chloride ) اس کے  
عمل سے فیرس کلورائیڈ ( Ferrous chloride ) میں بدل جاتا  
ہے :-



سلفرڈائی آکسائیڈ اور سلفریٹڈ ہائیڈروجن  
( Sulphuretted hydrogen ) کا تعامل بہت دلچسپ ہے :-  
تجربہ ۲۸۵ ————— سلفریٹڈ ہائیڈروجن اور  
سلفرڈائی آکسائیڈ کی بھری ہوئی اُستوانیوں کے مٹے ایک  
دوسری کے پاس لاؤ۔ دیکھو گندک آزاد ہو کر اُستوانیوں کے  
پہلوؤں پر بیٹھ گئی۔ مساوات کی شکل میں تغیر کی تعبیر  
حسب ذیل ہے :-



دیکھو یہاں ایک ہی عنصر کے ہائیڈرائڈ ( hydride )  
اور آکسائیڈ ( oxide ) میں تعامل ہو رہا ہے جس کا نتیجہ  
یہ ہے کہ ہائیڈروجن اور آکسیجن کے ترکیب کھانے سے پانی  
 بنتا ہے اور عنصر مذکور آزاد ہو جاتا ہے۔ یعنی اس تعامل میں  
سلفرڈائی آکسائیڈ خلافِ عادت آکسیڈائزنگ ( oxidising )  
عمل کر رہا ہے۔ یا یوں کہو کہ سلفریٹڈ ہائیڈروجن نے  
سلفرڈائی آکسائیڈ کو تحویل کر دیا ہے۔  
ان دونوں گیسوں کے محلولوں کو ملا دینے سے

بھی گندک آزاد ہوتی ہے۔

سلفریٹڈ ہائیڈروجن (Sulphuretted hydrogen) اور کوئچن

عناصر کے تعامل کا ذکر پندرہویں فصل میں گزر چکا ہے۔

۲۸۰۔ دھاتی سلفائیڈز کی پیدائش ترسیباً —

تجربہ ۲۸۶ — کاپر سلفیٹ (Copper Sulphate) سے سٹینس

کلورائیڈ (Stannous chloride) زنک سلفیٹ (Zinc Sulphate)

اور سوڈیم کلورائیڈ (Sodium chloride) کے محلول بناؤ۔

اور ہر ایک میں سلفریٹڈ ہائیڈروجن کا تھوڑا تھوڑا محلول ملاؤ۔

محلول تیار نہ ہو تو گیس ہی سے کام لے لو۔

اس سے ذیل کے نتائج حاصل ہونگے: —

کاپر سلفیٹ (Copper Sulphate) سے کیوپرک

سلفائیڈ (Cupric Sulphide) کا سیاہ رسوب بنیگا: —



کیوپرک سلفائیڈ

سٹینس کلورائیڈ (Stannous chloride) سے سٹینس

سلفائیڈ (Stannous Sulphide) کا بھورا سا رسوب پیدا ہوگا: —



سٹینس سلفائیڈ

زنک سلفیٹ (Zinc Sulphate) سے زنک سلفائیڈ

(Zinc Sulphide) کا سفید رسوب بنیگا: —



زنک سلفائیڈ

لیکن یہ عمل مکمل نہیں ہوتا۔ یعنی سب کے سب جست کا رسوب نہیں بنتا۔

سوڈیم کلورائیڈ (Sodium chloride) کوئی رسوب نہیں دیتا۔ اس کی ایک وجہ یہ ہے کہ سوڈیم سلفائیڈ پانی میں قابلِ حل ہے۔ اور دوسری وجہ یہ ہے کہ اگر وہ پیدا بھی ہو تو تعامل کے دوران میں جو ہائیڈروکلورک ترشہ بنتا ہے وہ اُس کو تحلیل کر دیتا ہے۔

اب جن نلیوں میں رسوب رکھے ہیں اُن میں تھوڑا تھوڑا سا ہائیڈروکلورک ترشہ ملاؤ۔ دیکھو زناک سلفائیڈ (Zinc Sulphide) حل ہو گیا اور حل ہوتے وقت اُس سے سلفہٹڈ ہائیڈروجن (Sulphuretted hydrogen) نکلی۔

تانبے اور قلعی کے سلفائیڈز پر کوئی اثر نہیں ہوا۔ واقعہ یہ ہے کہ وصاتی سلفائیڈز (Sulphides) تین جماعتوں میں تقسیم ہو جاتے ہیں:—

(۱) وہ سلفائیڈز جو پانی میں اور ہلکائے ہوئے معدنی ترشوں میں حل نہیں ہوتے۔

(ب) وہ سلفائیڈز جو پانی میں تو ناقابلِ حل ہیں لیکن ہلکائے ہوئے معدنی ترشوں میں حل ہو جاتے ہیں۔

(ج) وہ سلفائیڈز جو پانی میں قابلِ حل نہیں۔

پانی اور ترشوں کے ساتھ سلفائیڈز (Sulphides)

کے سلوک کا یہ اختلاف تشبیہی کیمیا میں بڑے کام کی چیز ہے۔ اس سے فائدہ اٹھا کر کیمیا دان دھاتوں کو ایک دوسری سے جدا کر سکتے ہیں۔

### ۲۸۱۔ سلفریٹڈ ہائیڈروجن کی حجمی ترکیب —

تجربہ نمبر ۲۸۱ — ایک لمبی امتحانی

نلی (یا گول پینڈے کی چھوٹی سی صراحی) لے کر اُس کے مُنہ میں چُست کاگ لگاؤ اور اُس کے اندر قلعی کے چند ورق یا تھوڑی سی باریک رسی ہوئی قلعی رکھو۔ پھر اس لمبی نلی میں سنجوار ہٹاؤ سے خالص اور خشک سلفریٹڈ ہائیڈروجن (Sulphuretted hydrogen) بھرو۔ اور جب نلی کے اندر سے سب کی سب ہوا خارج ہو جائے تو نکاس نلی کو ہٹا کر لمبی نلی کے مُنہ میں کاگ لگاؤ اور اس کے بعد اُسے احتیاط کے ساتھ گرم کرو۔ جب تعامل کا کوئی شائبہ باقی نہ رہے تو نلی کو ٹھنڈا ہونے دو۔ اور اس کے بعد نلی کا مُنہ پانی میں رکھ کر کاگ جدا کر لو۔ دیکھو حجم میں کوئی تغیر نظر آتا ہے؟ نلی میں جو گیس باقی رہ گئی ہے اُسے آگ دکھاؤ اور دیکھو کیا ہوتا ہے۔ اس سے ثابت ہوگا کہ باقی ماندہ گیس ہائیڈروجن ہے۔

چونکہ حجم میں کوئی تغیر نہیں ہوا۔ اس لئے ہم یہ

نتیجہ نکال سکتے ہیں کہ سلفریٹڈ ہائیڈروجن (Sulphuretted

hydrogen) کی ترکیب میں اُس کی ہم حجم ہائیڈروجن

داخل ہے۔

## ۲۰۴۔ سلفریٹڈ ہائیڈروجن کا ضابطہ —

سلفریٹڈ ہائیڈروجن (Sulphuretted hydrogen) کی ترکیب میں اس کی ہم حجم ہائیڈروجن داخل ہے۔ اس لئے آدوگیڈرو کے دعوے کی بناء پر ہم قیاس کر سکتے ہیں کہ اس گیس کے ایک سالمہ سے ہائیڈروجن کا ایک سالمہ حاصل ہوتا ہے اور یہ دوسرے طریقوں سے معلوم ہو چکا ہے کہ ہائیڈروجن کا سالمہ دو جوہروں پر مشتمل ہے۔ اس لئے سلفریٹڈ ہائیڈروجن کا ضابطہ حسب ذیل ہونا چاہیئے : —



اب سلفریٹڈ ہائیڈروجن کی کثافت پر غور کرو۔ اس کی

کثافت ۱۷ ہے۔ اس لئے

$$17 \times 2 = \text{وزن سالمہ}$$

$$34 =$$

$$34 = H_2S_x \quad \text{یعنی}$$

$$2 - 34 = S_x \quad \text{لہذا}$$

$$32 =$$

اور ۳۲، گندک کا وزن جوہر ہے۔ اس لئے

$$1 = x$$

بناء بریں سلفریٹڈ ہائیڈروجن کا ضابطہ : —



## اٹھارہویں فصل کے متعلق سوالات

۱۔ جب گندک کو اس طرح گرم کر کے نقطہ جوش پہ پہنچایا جاتا ہے کہ اُسے آگ نہ لگنے پائے اور پھر اسی طرح اُسے ٹھنڈا کیا جاتا ہے تو کیا کیا باتیں مشاہدہ میں آتی ہیں ؟  
جواب مفصل ہونا چاہیئے۔

۲۔ کھریا کاربن ڈائی سلفائیڈ (Carbon disulphide) میں ناقابل حل ہے۔ تمہیں اگر کھریا اور آئولہ سار گندک کا آمیزہ دیا جائے تو اس سے گندک کی تسلیں کس طرح حاصل کرو گے ؟

۳۔ گندک جب مندرجہ ذیل حالتوں میں جلتی ہے تو کیا ہوتا ہے ؟

(۱) آکسیجن میں

(ب) ہوا میں

ہوا کے مقابلہ میں آکسیجن کے اندر گندک کا شعلہ زیادہ چمکد آ کیوں ہوتا ہے ؟

۴۔ گندک کی مشہور شکلیں بیان کرو۔ اور یہ بھی بتاؤ کہ یہ شکلیں کس کس طرح حاصل ہوتی ہیں۔

۵۔ سلفریٹڈ ہائیڈروجن (Sulphuretted hydrogen) تیار

کرنے اور جمع کرنے کے لئے تم کونسا طریقہ اختیار کرو گے؟  
اس گیس کے موٹے موٹے خواص بیان کرو۔

۶۔ یہ ثابت کرنے کے لئے کہ سلفر ڈائی آکسائیڈ ہائیڈروجن

ہائیڈروجن اور گندک کا مرکب ہے اور اس کی ترکیب میں ان دو کے  
سوا اور کسی چیز کو دخل نہیں، تم کون کون سے تجربات کرو گے؟

۷۔ سلفر ڈائی آکسائیڈ ( Sulphur dioxide ) کی

تیاری کا طریق اور اس کے خواص بیان کرو۔ اس گیس کی  
محوالات خاصیت ثابت کرنے کے لئے تم کون کون سے تجربات  
کرو گے؟

۸۔ ٹھیک ٹھیک بیان کرو کہ سلفیورک سلفیورک  
( Sulphuric ) ترشہ سے ذیل کی چیزیں حاصل کرنے کے  
لئے تم کون کون سی تدبیر اختیار کرو گے؟

( ا ) سلفر ڈائی آکسائیڈ

( ب ) ہائیڈروجن

۹۔ سلفر ڈائی آکسائیڈ کو سلفر ٹرائی آکسائیڈ ( Sulphur

trioxide ) میں تبدیل کرنے کا قاعدہ بیان کرو۔ اور اس

مطلب کے لئے جو آلہ ضروری ہے اس کی تصویر بننا کر

دکھاؤ۔

سلفر ٹرائی آکسائیڈ کے موٹے موٹے خواص بیان کرو۔

۱۰۔ تجربات سے ثابت کرو کہ سلفیورک ترشہ پانی کا

بہت مشتاق ہے۔



۱۱۔ دھاتی تانبے کو جب مُرتکز سلفیورک ترشہ کے ساتھ گرم کیا جاتا ہے اور پھر آمیزہ کو ٹھنڈا کر لینے کے بعد اُسے تھوڑے سے پانی میں دیا جاتا ہے تو اس دوران میں کیا کیا باتیں مشاہدہ میں آتی ہیں ؟ جہاں تک ممکن ہو نتائج کی توضیح بھی کرتے جاؤ۔

۱۲۔ تانبے پر گرم طاقتور سلفیورک (Sulphuric) ترشہ کے عمل کرنے سے جو گیس حاصل ہوتی ہے اُسے جمع کرنے کے لئے تم کونسا آلہ استعمال کرو گے ؟ اس آلہ کی تصویر بنا کر دکھاؤ۔

اس گیس کے خواص کی توضیح کے لئے تجربے بیان کرو۔

۱۳۔ آئرن پیرٹیز (Iron pyrites) کو آتش کی شیشہ کی نلی میں رکھ کر ہوا کی رو میں گرم کرنے سے کیا کیا باتیں مشاہدہ میں آتی ہیں ؟ اس دوران میں جو تغیر حادث ہوتے ہیں اُن کی بھی توضیح کرو۔

۱۴۔ آئولہ سارگندک سے تھوڑا سا سلفیورک ترشہ تم کس طرح تیار کرو گے ؟

۱۵۔ دو تجربے ایسے بیان کرو کہ اُن سے سلفیورک ترشہ کے آکسیڈائیزنگ (Oxidising) عمل کی توضیح ہو جائے۔

۱۶۔ مایع سلفر ڈائی آکسائیڈ (Sulphur dioxide) تیار کرنے کے لئے تم کونسی تدبیر اختیار کرو گے ؟

۱۷۔ سلفر ڈائی آکسائیڈ کے محلول میں جب کلورین (Chlorine) داخل کی جاتی ہے تو کیا ہوتا ہے؟ اپنے جواب کی صحت کو تجربے سے تم کس طرح ثابت کرو گے؟  
تغیر کو کیمیائی مساوات سے تعبیر کرو۔

۱۸۔ مفصل بیان کرو کہ فیرس سلفیٹ (Ferrous Sulphate) (سبز توتیا) کی قلموں پر حرارت کا کیا اثر ہوتا ہے۔ یہ بھی بتاؤ کہ ان قلموں کو حرارت پہنچانے سے کیا نتیجے پیدا ہوتے ہیں۔

۱۹۔ کیمیا کا دعویٰ ہے کہ ”سلفر ڈائی آکسائیڈ کی ترکیب میں اس کی ہم حجم آکسیجن داخل ہے۔“ بتاؤ اس دعوے سے کیا مراد ہے۔ تجربہ سے تم اس دعوے کی صداقت کس طرح ثابت کرو گے؟

۲۰۔ سوڈیم (Sodium) کے طبعی اور ٹریشی سلفائیٹس (Sulphites) تیار کرنے کا طریقہ بیان کرو۔ ان سلفائیٹس پر سلفیورک ٹریشہ کس طرح عمل کرتا ہے؟

۲۱۔ سلفر ڈائی آکسائیڈ کو وسیع پیمانہ پر، سلفیورک ٹریشہ میں کس طرح تبدیل کرتے ہیں؟ ضروری تعاملوں کی توضیح کے لئے مساواتیں بھی لکھتے جاؤ۔

۲۲۔ جست، پارے، اور لوہے پر ہلکایا ہوا سلفیورک ٹریشہ کس کس طرح عمل کرتا ہے؟ ان دھاتوں کے ساتھ ہلکائے ہوئے ٹریشہ کی بجائے اگر گرم مرکب سلفیورک ٹریشہ

استعمال کیا جائے تو اس صورت میں کیا کیا نتیجے پیدا ہوتے ہیں؟

۲۳۔ گرم طاقتور سلفیورک ٹرشہ، اور تانبے کے تعامل کی توضیح کے لئے کون کون سے نظریئے قائم کئے گئے ہیں؟  
۲۴۔ مندرجہ ذیل دھاتوں کے طبعی سلفیٹس (Sulphates) کے ضابطے لکھو:—

تانبہ۔ پوٹاشیئم۔ سیسہ۔ لوہا۔ الیومینیم (Aluminium)۔  
۲۵۔ سلفیورک ٹرشہ کے موٹے موٹے استعمال بیان کرو۔

۲۶۔ سلفریٹڈ ہائیڈروجن (Sulphuretted hydrogen) کے محلولانہ خواص کی توضیح کے لئے تجربے بیان کرو۔

۲۷۔ سلفریٹڈ ہائیڈروجن کا ضابطہ کیا ہے؟ اس ضابطہ کو تم تجربۂ کس طرح مرتب کرو گے؟

# انیسویں فصل

## کاربن اور اُس کے آکسائیڈز

### کاربن

CARBON

۲۸۳۔ وقوع — کاربن قدرتی طور پر

ہیرے اور گریفائیٹ (Graphite) کی شکل میں پایا جاتا ہے۔ اور ان دونوں شکلوں میں وہ مقابلتہً خالص ہوتا ہے۔ گریفائیٹ وہی چیز ہے جس سے سُرمئی پنسلیں بناتے ہیں۔ لیکن ان دونوں شکلوں میں اس کی کچھ بہتات نہیں اس کی بڑی بڑی مقداریں معدنی کوئلے اور نباتی مادہ سے حاصل ہوتی ہیں۔

نباتات کی بافت ترکیب کے اعتبار سے بہت مستقل

ہوتی ہے۔ چنانچہ رطوبت کو اگر نظر انداز کر دیا جائے اور احتراق کے بعد جو ارضی مادہ باقی رہ جاتا ہے اور عموماً

۱۸ ویں صدی کے قریب ہوتا ہے اُس سے بھی قطع نظر کر لی جائے تو خشک لکڑی میں مندرجہ ذیل چیزیں پائی جاتی ہیں جن کا تناسب حسبِ ذیل ہوتا ہے :-

کاربن ۵۰ فی صدی

ہائیڈروجن ۶ فی صدی

آکسیجن اور نائٹروجن ۴۴ فی صدی

جب نباتات سڑتے ہیں اور اُن کے تودے جمع ہو جاتے ہیں تو اُن میں کاربن کا اضافی تناسب بڑھتا جاتا ہے۔ چنانچہ اس حالت میں نباتی مادہ کی ترکیب حسبِ ذیل ہوتی ہے۔ اس حساب میں رطوبت اور ارضی مادہ کو نظر انداز کر دیا گیا ہے :-

کاربن ۵۸ فی صدی

ہائیڈروجن ۵ فی صدی

آکسیجن اور نائٹروجن ۳۷ فی صدی

وہ نباتات جو مدت سے زمین میں دبے پڑے ہیں اُن میں طیران پذیر اجزا کی علیحدگی کا سلسلہ برابر جاری رہتا ہے۔ اس کا نتیجہ یہ ہے کہ اُن میں کاربن کا تناسب بڑھتا جاتا ہے۔ اور معمولی نباتی تودوں کی بجائے ایک کثیف تر چیز بن جاتی ہے جسے بھورا معدنی کوئلہ یا نباتی معدنی کوئلہ کہتے ہیں۔ اس کی خصوصیت یہ ہے کہ جن نباتات سے وہ بنتا ہے اُن کی بافت اس حالت میں بھی

اس میں نظر آتی ہے۔ اس شکل کے کوئلے کی ترکیب میں بہت کچھ اختلاف پایا جاتا ہے۔ خصوصاً رطوبت اور ارضی مادہ کے لحاظ سے یہ اختلاف زیادہ نمایاں ہوتا ہے۔ یہ دونوں چیزیں نظر انداز کر دی جائیں تو اس کی ترکیب بالادوسط حسبِ ذیل ہے :-

کاربن ۶۶ فی صدی

ہائیڈروجن ۵ فی صدی

آکسیجن اور نائیٹروجن ۲۹ فی صدی

قشرِ زمین کے وہ طبقے جو عمر کے اعتبار سے بہت پرانے ہیں ان میں بہت سا معدنی کوئلہ پایا جاتا ہے۔ یہ کوئلہ اُسی عمل کے طویل تسلسل کا نتیجہ ہے جس کی طرف ہم نے اوپر کی تقریر میں اشارہ کیا ہے۔ ان پرانے طبقوں میں کوئلے کے پرت کے پرت ملتے ہیں جن کے اوپر ارضی مادہ کے اور طبقے بن گئے ہیں۔ ان اوپر والے طبقوں نے نباتی مادہ پر بے حد دباؤ ڈال رکھا ہے۔ اور اس حالت میں اُس کی تیش بھی بہت کچھ بڑھی ہوئی ہے۔ اس طرح بڑھے ہوئے دباؤ اور بڑھی ہوئی تیش کے 'قرنہا قرن' کے عمل سے نباتی نیچ بھورے معدنی کوئلے کی حالت سے گزر کر اُس کالی کالی شکل میں آگیا ہے جسے ہندوستان میں پتھر کا کوئلہ یا معدنی کوئلہ کہتے ہیں۔ معدنی کوئلہ بھورے کوئلے سے زیادہ سیاہ، زیادہ کثیف اور زیادہ پھونک

ہے۔ ذیل میں ہم معدنی کوئلے کے اجزائے ترکیبی کا تناسب درج کرتے ہیں۔ ان اعداد کا اُن اعداد سے مقابلہ کر لو جو خشک لکڑی، سٹرے ہوئے نباتی مادہ اور بھوسے کوئلے کے اجزائے ترکیبی کا تناسب دکھانے کے لئے درج کئے گئے ہیں:-

نفٹیلہ معدنی کوئلہ      نفٹا معدنی کوئلہ

کاربن      ۸۴ فی صدی      ۹۴ فی صدی

ہائیڈروجن      ۵ فی صدی      ۳ فی صدی

آکسیجن اور نائٹروجن      ۱۱ فی صدی      ۳ فی صدی

روئے زمین کے اکثر مقامات پر، خصوصاً جنوبی روس اور امریکہ کے اضلاع متحدہ میں معدنی تیل کی بڑی بڑی کانیں پائی جاتی ہیں۔ معدنی تیل حقیقت میں مختلف تیلوں کا آمیزہ ہے جو سب کے سب کاربن اور ہائیڈروجن کے مرکب ہیں۔ اور اسی بناء پر انہیں ہائیڈروکاربنز (Hydrocarbons) کہتے ہیں۔ تیل کی کانوں میں سے تیل کے ساتھ ساتھ کاربن کے اور بہت سے مرکب بھی برآمد ہوتے ہیں جو کشید کے عمل سے ایک دوسرے سے جدا کر لئے جاتے ہیں۔

ان مرکبات کے علاوہ کاربن کے اور بے شمار مرکب، معدنی کوئلے اور معدنی تیل سے دارالتجربہ میں تیار کر لئے گئے ہیں۔ یہ تمام مرکبات رنگاہ میں ہوں اور ان کے ساتھ نشاستہ، شکر، تارپین، انڈے کی سفیدی، وغیرہ کی قسم کے مرکبات جو

نباتات اور حیوانات کے وجود سے پیدا ہوتے ہیں، وہ بھی شامل کر لئے جائیں تو اس بات میں کوئی شک نہیں رہتا کہ کارگاہِ عالم میں کاربن ایک نہایت اہم چیز ہے۔ اس عنصر کے مرکبات کی بہتات کا تم اس سے اندازہ کر سکتے ہو کہ کیمیا دانوں کو ان کے لئے علم کیمیا کی ایک جداگانہ شاخ قائم کرنی پڑی ہے۔ اس شاخ کو نامیاتی کیمیا کہتے ہیں۔ اس میں صرف کاربن کے مرکبات سے بحث ہوتی ہے۔

کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) کی شکل میں کاربن ہوا کے اندر بھی موجود ہے۔ اور چوڑے کا پتھر اور دولی پتھر جو زمین کے اندر اور باہر بہ افسراط پائے جاتے ہیں، یہ عنصر ان کی ترکیب میں بھی داخل ہے۔ ہوا میں کاربن ڈائی آکسائیڈ کا تناسب حجازاً ۴ فی دس ہزار سے بھی کم ہے۔ اس لئے یہ گمان ہو سکتا ہے کہ ہوا میں اس گیس کی مقدار کچھ قابلِ لحاظ نہیں۔ لیکن کرہ ہوائی کی کمیت اتنی بڑی ہے کہ اسی تناسب کو نگاہ میں رکھ کر حساب لگایا جائے تو اس سے تقریباً ۱۰۰۰ ٹن کاربن حاصل ہو سکتا ہے۔

۲۸۴۔ کاربن کے بہروپ —

(۱) ہیرا

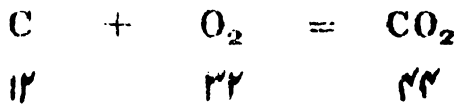
ہیرا، کاربن کی ایک قلمی شکل ہے۔ جنوبی افریقہ اور



برازیل میں ملتا ہے۔ اور عموماً ہشت پہلو یا مکعب یا ان ہی شکلوں کی کسی اور بدلی ہوئی شکل پر ہوتا ہے۔ اس کی قدر و قیمت کچھ تو اس کی سختی اور چمک کی وجہ سے ہے اور کچھ اس وجہ سے کہ وہ کھا جانے والی چیزوں کی موجودگی میں بھی آکسائیڈائز (Oxidise) نہیں ہوتا۔ یہ کاربن کی کثیف ترین شکل ہے۔ چنانچہ اس کی کثافت اضافی ۳۶۵ کے قریب ہے۔

ہیرے کا جلانا نہایت مشکل ہے یہاں تک کہ آکسیجن میں بھی بڑی مشکل سے جلتا ہے۔ اسی وجہ سے مدت تک کیمیا دانوں کو اس کی کیمیائی ترکیب معلوم نہ ہو سکی۔ اس کی کیمیائی ترکیب کا پتہ سب سے پہلے لوائس نے لگایا ہے۔ اس سے پہلے صرف اتنی بات معلوم تھی کہ ہیرے کو جلا دینا ممکن ہے اور جب وہ جلتا ہے تو کوئی قابل لحاظ ثقل باقی نہیں رہتا۔ لوائس نے اب سے تقریباً ایک صدی پہلے پارے کے اوپر ہوا کو بند برتن میں رکھ کر اس کے اندر مخدب شیشہ کی مدد سے ہیرے کو جلایا اور اس سے یہ بات معلوم کی کہ جب ہیرا جلتا ہے تو اس سے ایک ایسی گیس پیدا ہوتی ہے جو چُونے کے پانی کو دودیا کرتی ہے۔ اور اس لئے وہ گیس کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide)

ہے۔ پھر اس کے بعد ڈوماس نے یہ بات ثابت کی کہ ہیرا جب آکسیجن میں جلتا ہے تو اُس سے صرف کاربن ڈائی آکسائیڈ بنتا ہے۔ اور جیسا کہ ذیل کی مساوات سے ظاہر ہے وزناً ۱۲ حصہ ہیرا ۴۴ حصے کاربن ڈائی آکسائیڈ دیتا ہے:-



اس سے ظاہر ہے کہ راکھ کی خفیف سی مقدار کو نظر انداز کر دیا جائے تو ہیرا خالص کاربن ہے۔  
حال میں موئسسن نے برقی بھٹی سے مدد لے کر کوئلے سے مصنوعی طور پر چھوٹے چھوٹے ہیرے تیار کرنے میں کامیابی حاصل کی ہے۔ اس مطلب کے لئے لوہے اور کاربن کو گٹھالی میں رکھ کر برقی بھٹی میں داخل کرتے ہیں اور اُن کی تپش کو بہت بلند درجہ پر پہنچا دیتے ہیں۔ اس سے لوہا پگھل جاتا ہے اور کاربن کو حل کر لیتا ہے۔ اس کے بعد گٹھالی کو پگھلتے ہوئے سسے کے حمام میں رکھتے ہیں۔ اس میں لوہے کا بیرونی حصہ جم کر ٹھوس بن جاتا ہے۔ اور جب وہ سُکڑتا ہے تو اُس کے سُکڑاؤ سے اندرونی باق حصہ پر

Dumas

۱۰

Moissan

۱۱

بہت سا دباؤ پڑتا ہے۔ ان حالات کے تحت میں کاربن کا کچھ حصہ قلمی صورت اختیار کر کے ہیرے کی شکل میں آجاتا ہے پھر اس کے بعد لوہے کو ہائیڈروکلورک (hydrochloric) ترشہ میں حل کر کے ہیروں کو اس سے جدا کر لیتے ہیں۔ ان چھوٹے چھوٹے ہیروں میں بعض بے رنگ ہوتے ہیں اور بعض سیاہ۔ کاربن کا جو حصہ باقی بچ رہتا ہے وہ بیشتر گرافائیٹ (Graphite) کی شکل میں آجاتا ہے۔

### (ب) گرافائیٹ

گرافائیٹ، کاربن کا دوسرا بہروپ ہے۔ اور ہیرے کی طرح یہ بھی ایک قدرتی چیز ہے۔ عام طور پر پُرانی قلمی چٹانوں میں ملتا ہے۔ کاربن کی یہ شکل ڈھلے ہوئے لوہے میں بھی پائی جاتی ہے۔ اس قسم کے لوہے کو تازہ توڑ کر دیکھو تو اس کے اندر اس کے ٹکڑے نظر آئیں گے۔ ڈھلے ہوئے لوہے میں اس کی بناوٹ کی وجہ یہ ہے کہ پچھلتے ہوئے لوہے میں حل ہونے کے بعد جب معمولی دباؤ کے تحت میں کاربن کی قلمیں بنتی ہیں، تو اس صورت میں کاربن، ہیرے کی شکل میں نہیں آسکتا اور گرافائیٹ کی شکل اختیار کر لیتا ہے۔ اس طرح بنا ہوا گرافائیٹ پَوَن بھٹیوں کے پیندوں پر اکثر دیکھنے میں آتا ہے۔

یہ ایک نرم اور سیاہی مائل خاکی رنگ کی چیز ہے جس میں تقریباً دھاتی رُوپ نظر آتا ہے۔ اس کی کثافت اضافی

۲۶۲ ہے جو ہیرے کی کثافت اضافی سے بہت کم ہے۔ گریفائیٹ عموماً تو دوں کی شکل میں ملتا ہے۔ اور کبھی کبھی شش پہلو قلموں کی شکل میں بھی پایا جاتا ہے۔ اسے کاغذ پر رگڑو تو کاغذ پر سیاہ نشان پڑ جاتا ہے۔ اس لئے اسے سرئی پنسلیں بنانے میں استعمال کرتے ہیں۔ ہیرے کے برعکس یہ برق اور حرارت کا عمدہ موصل ہے۔ اور برق کا عمدہ موصل ہونے کی وجہ سے برقی طبع کاری میں استعمال کیا جاتا ہے۔

گریفائیٹ بڑی مشکل سے پگھلتا ہے۔ اس لئے گٹھالیوں کے بنانے میں بہت کام آتا ہے۔ اسے مشینوں کے پُرزوں کو چپرنے کے لئے بھی استعمال کرتے ہیں۔

آکسیجن میں رکھ کر خوب گرم کرو تو جلنے لگتا ہے۔ اور

اس کے جلنے سے کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide)

بنتا ہے۔ جلنے کے بعد جو راکھ باقی رہ جاتی ہے وہ 'سلیکا

(Silica)، 'فیرک آکسائیڈ (Ferric oxide) اور ایلومینا (alumina)'

پر مشتمل ہوتی ہے۔

پوٹاشیم کلوریٹ (Potassium chlorate) اور نائٹریک (Nitric)

ٹرسہ کے آمیزہ کے ساتھ ملا کر گریفائیٹ کو نرم نرم آنچ

دو تو وہ آکسائیڈ (oxidise) ہو جاتا ہے۔ اور ہیرے کا

یہ حال ہے کہ اس پر ان چیزوں کا کوئی اثر نہیں

ہوتا۔

گریفائیٹ اب مصنوعی طور پر بھی بنایا جاتا ہے۔

اس کا قاعدہ یہ ہے کہ کوئلے یا معدنی کوئلے کی رکھ کو بہت سے لوہے کے ساتھ برقی بھٹی میں رکھ کر حرارت پہنچاتے ہیں۔ پھر جیسا کہ اوپر بیان ہو چکا ہے کوئلہ پگھلتے ہوئے لوہے میں گھل کر گریفائیٹ کی شکل اختیار کر لیتا ہے۔

### (ج) نقلی کاربن

یہ وہ کاربن ہے جو کوئلے کا جل اور حیوانی کوئلے کی شکلوں میں پایا جاتا ہے۔ لیکن یہ تینوں چیزیں کاربن کی کم و بیش ناخالص شکلیں ہیں۔

۲۸۵۔ کوئلے کی تیاری — کوئلہ اس طرح تیار ہو سکتا ہے کہ لکڑی یا دیگر نامیاتی اجسام کو برتن میں رکھ کر خوب گرم کیا جائے اور برتن میں ہوا داخل نہ ہونے پائے۔ یا اس طرح بھی تیار ہو سکتا ہے کہ نابندہ چیزوں مثلاً سلفیورک (Sulphuric) ترشہ کو نامیاتی اجسام پر عمل کرنے کا موقع دیا جائے۔

تجربہ ۲۸۸ — آتش شیشہ کی نلی میں

لکڑی کے چند ٹکڑے ڈالو اور نلی کو بنسنی مشعل کے شعلہ پر رکھ کر گرم کرو۔ پہلے پہل لکڑی سے رطوبت خارج ہوگی اور نلی کے پہلوؤں پر جمع ہوتی جائیگی۔ اس کے ساتھ ہی لکڑی کجلائی ہوئی معلوم ہوگی پھر اگر حرارت کا عمل جاری رہے تو میلے میلے سفید رنگ کے دیگر بخارات نکلنا شروع ہونگے۔ ان بخارات کو نلی کے مُنہ پر شعلہ دکھاؤ تو وہ

جلنے لگیں۔ جب ان بخارات کا نکلنا بند ہو جائے تو نلی کے مافیہ کو پانی میں اُلٹ دو۔ یہ کھلایا ہوا سیاہ رنگ مادہ لکڑی کا کوئلہ ہے۔

تجربہ ۲۸۹۔ تقریباً ۱۰۰ گرام شکر لے کر اُس میں اتنی مقدار کا گرم پانی ڈالو کہ گاڑھا گاڑھا سا شربت بن جائے۔ پھر اس شربت کو شیشہ کے کسی گہرے گلاس میں ڈالو اور ٹھنڈا ہونے دو۔ اس کے بعد اُس میں ۱۰۰ مکعب سمر کے قریب مرکبزن سلفیورک (Sulphuric) ترشہ ڈالو۔ ترشہ کے پڑتے ہی گلاس کا مافیہ کالا ہو جائیگا اور اُبل کر گلاس کے بہت سے حصہ کو بھر لیگا۔ یہ کافی کافی چیز کوئلہ ہے۔ دیکھو اس کا حجم اُس شکر کے حجم سے بہت زیادہ ہے جس پر تم نے تجربہ کیا ہے۔ اسے پانی سے یہاں تک دھو ڈالو کہ ترشہ سے آزاد ہو جائے۔ دھونے کے بعد گلاس میں کاربن باقی رہ جائیگا۔ یہ کاربن دانوں کی شکل پر ہوگا۔

جن مقامات پر لکڑی کی قلت ہے وہاں جیسا کہ تجربہ ۲۸۸ میں بیان ہوا ہے، کوئلہ اسی طرح کشید کے قاعدہ سے تیار کیا جاتا ہے۔ اور جہاں لکڑی کی بہتات ہے اور اُس کے کچھ حصہ کے ضائع ہو جانے کی پرواہ نہیں وہاں لکڑی کے ٹکڑے کاٹ کاٹ کر ڈھیر لگا دیتے ہیں۔ پھر اُس کے اوپر اس احتیاط سے مٹی ڈالتے ہیں کہ

اُس کے اندر ہوا کی آمد کے لئے صرف تھوڑے تھوڑے سے رستے رہ جائیں۔ اس کے بعد ڈھیر کو آگ دکھا دیتے ہیں۔ کچھ دیر کے بعد لکڑی جل کر کوئلہ ہو جاتی ہے۔

۲۸۶۔ کوئلے کے خواص — کوئلے کی کیمیائی

ترکیب لکڑی کی نوعیت اور اُس تپش پر موقوف ہے جس پر لکڑی کجلائی جائے۔ کوئلے کے خواص کا بھی یہی حال ہے۔ کجلانے کے وقت تپش اگر پست ہو تو کوئلہ نرم اور ہلکے رنگ کا ہوتا ہے اور آسانی سے جل سکتا ہے۔ علاوہ بریں بلند تپش پر تیار کئے ہوئے کوئلے کی بہ نسبت پست تپش پر تیار کئے ہوئے کوئلے میں کاربن کا فی صدی تناسب کم ہوتا ہے۔ چنانچہ ۳۰۰ مہر کی تپش پر تیار کئے ہوئے کوئلے کے ایک نمونہ کی ترکیب میں ۷۰ فی صدی کاربن پایا گیا ہے۔ اور ۴۵۰ فی صدی ہائیڈروجن پائی گئی ہے۔ اور اُسی نمونہ کے کامل سفید حرارت پر تیار کئے ہوئے کوئلے سے ۹۶ فی صدی کاربن حاصل ہوا ہے اور ۵۰ فی صدی ہائیڈروجن ملی ہے۔

لکڑی کے کوئلے کی کثافت اضافی ۵۰۰ کے قریب ہوتی ہے اور اس پر بھی حال یہ ہے کہ خشک کوئلہ پانی میں تیرنے لگتا ہے۔ اس واقعہ کی توجیہ اس طرح ہو سکتی ہے کہ کوئلے کو ہوا پمپ کے قابض کے اندر پانی میں رکھو اور ہوا پمپ کو چلانا شروع کرو۔ ہوا پمپ کے چلنے پر کوئلے کے

اندر سے ہوا خارج ہوتی جائیگی اور کوئلہ آہستہ آہستہ پانی میں ڈوبتا جائیگا۔ واقعہ یہ ہے کہ کوئلہ متخلخل ہے اور اس کے تخلخل میں ہوا گھس جاتی ہے۔ یہ ہوا کوئلے کی کثافتِ اضافی کو بظاہر گھٹا کر ۰.۵۲ کے قریب لے آتی ہے۔ کیونکہ ہوا کی اپنی کثافتِ اضافی (پانی = ۱) صرف ۰.۰۰۱۳ کے قریب ہے۔ کوئلہ اور گیسوں کو بھی جذب کر لیتا ہے۔ لیکن ان میں مدارج کا اختلاف ہے۔ چنانچہ ناریل کے کوئلے کو مناسب حالتوں میں رکھ کر دیکھا تو معلوم ہوا کہ اس میں مندرجہ ذیل گیسوں کی مندرجہ ذیل مقداریں جذب ہوتی ہیں :-

امونیا (Ammonia) جمائے کوئلے سے ۱۷۲ گنا

ہائیڈروجن کلورائیڈ	~ ۱۶۵ ~
Hydrogen chloride	
نائٹریس آکسائیڈ	~ ۹۹ ~
Nitrous oxide	
کاربن ڈائی آکسائیڈ	~ ۹۶ ~
Carbon dioxide	

دوسری طرف ہائیڈروجن کا یہ حال ہے کہ اُسے کوئلہ جمائے سے کچھ ہی زیادہ جذب کر سکتا ہے۔

تجربہ ۲۹۰۔ خشک امونیا (Ammonia) گیس سے

ایک امتحانی ٹی بھر لو اور ٹی کو کسی برتن کے اندر پارے پر رکھو۔ پھر ایک چھوٹا سا کوئلہ کٹھالی کے چمٹے میں پکڑ کر



گرم کرو۔ جب کوئلہ سُرخ ہو جائے تو اُسے پارے کے اندر سے امتحان نلی میں پہنچا دو۔ نلی کے اندر کوئلہ جوں جوں ٹھنڈا ہوگا امونیا کو اپنے اندر جذب کرتا جائیگا اور پارا نلی میں چڑھنے لگیگا۔

کوئلے کی اس خاصیت سے بدر روؤں اور ہسپتالوں کے مکانوں کی عفونت کے دفع کرنے اور تعدیہ کے زائل کرنے میں کام لیا جاتا ہے۔ کوئلہ صرف یہی نہیں کرتا کہ سڑتے ہوئے مادہ سے نکلنے والی گیسوں اور مایع چیزوں کو جذب کر لیتا ہے بلکہ ان چیزوں کو اُس آکسیجن کی مدد سے جو اُس کے تخیل میں موجود ہوتی ہے بہت جلد آکسائیڈائز (Oxidise) کر دیتا ہے۔ یہ آکسیجن معمولی گیس آکسیجن سے زیادہ عال ہوتی ہے یہاں تک کہ جراثیم کو بھی قتل کر دیتی ہے۔

تجربہ ۲۹۱۔ — تھوڑا سا باریک پسا ہوا

لکڑی کا کوئلہ پانی میں ڈالا اور دونوں کو قیف میں رکھے ہوئے تقطیری کاغذ میں ڈال دو۔ پھر تھوڑا سا ایسا پانی جس میں حل شدہ سلفریٹڈ ہائیڈروجن (Sulphuretted hydrogen)

ہو، اسی قیف میں ڈال کر تقطیر کرو۔ اور لیڈ آکسیٹھٹ (Lead acetate) کے محلول سے مقطر کا امتحان کرو۔ دیکھو

لیڈ سلفائیڈ (Lead Sulphide) کا سیاہ رسوب نہیں بنتا۔ اس سے ظاہر ہے کہ کوئلے کے اندر جو جذب شدہ آکسیجن موجود

تھی اُس نے سلفریٹڈ ہائیڈروجن (Sulphuretted hydrogen)

کو آکسائیڈائز (Oxidise) کر دیا ہے۔  
کوئلے میں یہ خاصیت بھی پائی جاتی ہے کہ وہ مالیات  
کو بے رنگ کر دیتا ہے۔ اس مطلب کے لئے حیوانی کوئلہ  
(دفعہ ۲۸۸) زیادہ اشتعال ہوتا ہے۔

کوئلہ جب ہوا میں جلتا ہے تو اُس سے نہ شعلہ  
پیدا ہوتا ہے نہ دھواں نکلتا ہے۔ ہاں اگر پست تپش پر  
تیار کیا گیا ہو تو اس صورت میں البتہ اُس سے شعلہ بھی  
پیدا ہوتا ہے اور دھواں بھی نکلتا ہے۔ اس کی وجہ یہ ہے  
کہ اس طرح تیار کیا ہوا کوئلہ ناخالص ہوتا ہے۔ جب کوئلہ  
زیادہ ہوا میں جلتا ہے تو اُس سے کاربن ڈائی آکسائیڈ  
(Carbon dioxide)  $CO_2$  بنتا ہے۔ اور جب کم ہوا میں  
جلتا ہے تو زیادہ تر کاربن مانا آکسائیڈ (Carbon monoxide)  
CO پیدا ہوتا ہے۔

گرافائیٹ کی بہ نسبت کوئلہ زیادہ آسانی سے

آکسائیڈائز (Oxidise) ہو جاتا ہے۔ چنانچہ گرافائیٹ (Graphite)  
کو آکسائیڈائز (Oxidise) کرنے کے لئے گرم مرکبز نائٹریک (Nitric)  
ترشہ اور پوٹاشیم کلوریٹ (Potassium chlorate) کا آمیزہ درکار  
ہے اور کوئلے کا یہ حال ہے کہ اسے آکسائیڈائز (Oxidise) کرنے  
کے لئے صرف گرم مرکبز نائٹریک ترشہ کافی ہے۔ گرم مرکبز  
سلفیورک (Sulphuric) ترشہ بھی اسے آکسائیڈائز (Oxidise)  
کر دیتا ہے۔

## ۲۸۷۔ کوئلے کا محلولانہ عمل — کوئلے اور

نقلے کاربن کی اور شکلیں بہت آسانی سے آکسیجن کے ساتھ ترکیب کھا جاتی ہیں۔ اس لئے یہ چیزیں بلند تپش پر پہنچ کر طاقتور محول بن جاتی ہیں۔

اس سے پہلے ایک گیسوی محول یعنی ہائیڈروجن کا حال تم پڑھ چکے ہو۔ اس گیس کو آکسیجن کے ساتھ بہت الفت ہے۔ اس لئے بہت سے آکسائیڈز (oxides) کو تحویل کر کے دھاتی حالت میں لے آتی ہے۔ پھر ایک مائع محول یعنی سلفرس (Sulphurous) ترشہ بھی تمہاری نگاہ سے گزر چکا ہے۔ اس کا محلولانہ عمل اس بات پر موقوف ہے کہ وہ بہت

آسانی سے آکسائیڈائز (oxidise) ہو کر سلفیورک (Sulphuric) ترشہ میں بدل جاتا ہے۔ اب کاربن کا حال دیکھو۔ یہ ایک ٹھوس محول ہے جو بلند تپشوں پر تحویل کا کام کرنے کے لئے بہت استعمال ہوتا ہے۔ ان حالتوں میں کاربن جن چیزوں کے ساتھ ملایا جاتا ہے ان کی آکسیجن لے لیتا ہے اور خود آکسائیڈائز (oxidise) ہو کر کاربن مانا آکسائیڈ (Carbon monoxide) یا کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide)

میں بدل جاتا ہے۔ اس بناء پر دھاتی آکسائیڈز (oxides) سے دھاتوں کی تخلیص کے لئے بہت کار آمد ہے۔

کوئلے کے ذریعہ سے دھاتی آکسائیڈ کی تحویل کی ایک مثال تم تجربہ ۱۲ میں دیکھ چکے ہو۔ تجربہ مذکور میں مردہ سنگ کو

دھاتی سیسے میں تحویل کیا گیا تھا۔ اس صورت میں جو تغیر واقع ہوتا ہے اُس کی مساوات حسب ذیل ہے:-



اسی طرح تانبے اور ہستہ (Bismuth) کے آکسائیڈز (oxides) کی بھی تحویل ہو سکتی ہے اور ان آکسائیڈز (oxides) سے دھاتی تانبا اور دھاتی ہستہ (Bismuth) حاصل کر سکتے ہیں۔ جست اور قلمی کے آکسائیڈز (oxides) کا بھی یہی حال ہے۔

۲۸۸۔ حیوانی کوئلہ — ایک اور قسم کا کوئلہ ہڈیوں کو آہنی قریبقوں میں حرارت پہنچا کر تیار کیا جاتا ہے۔ یہ ہڈیوں کے معدنی اجزاء خصوصاً کیلسیئم فاسفیٹ (Calcium phosphate) اور کوئلے کا متخلل آمیزہ ہوتا ہے۔ اسے کچی شکر کو بے رنگ کرنے کے لئے بہت استعمال کرتے ہیں۔ کیونکہ اس میں جیسے کہ ہم پہلے بیان کر چکے ہیں محلول میں سے کئی ایک رنگین مادوں کو جُدا کر لینے کی خاصیت پائی جاتی ہے۔

تجربہ ۲۹۲۔ نیل یا تمس کے گرم محلول میں حیوانی کوئلہ ڈال کر چند دقیقوں تک ہلاؤ اور پھر اسے تقطیر کرو۔ مقطر بے رنگ ہوگا۔

اس مقام پر تمہیں یہ گمان ہو سکتا ہے کہ رنگین مادہ کو حیوانی کوئلہ نہیں بلکہ تقطیری کا غذا جُدا کرتا ہے۔ لیکن یہ گمان صحیح نہیں۔ چنانچہ نیل یا تمس کے محلول کو

حیوانی کوئلہ ملانے کے بغیر تقطیر کرو تو رنگین مادہ بھی مقطر کے ساتھ ہی تقطیری کاغذ میں سے گزر جائیگا۔

۲۸۹۔ کاجل — کاربن کی یہ شکل، تارپین

یا بیروڑہ کو جلا کر تیار کر سکتے ہیں۔ تارپین کو کسی برتن میں ڈال کر جلاؤ اور شعلہ کے اندر کوئی ٹھنڈی سطح مثلاً چینی کے کسی برتن میں پانی ڈال کر رکھو تو کاجل اس سطح پر جمع ہوتا جائیگا۔ پھر اس کاجل پر کچھ دیر تک

کلورین (Chlorine) کو عمل کرنے دو تو اس سے بہت خالص کاربن نہایت باریک سفوف کی شکل میں حاصل ہو سکتا ہے۔

کاجل سیاہ روغن ویسی سیارہ اور طباعت کی روشنائی بنانے میں بہت کام آتا ہے۔ اور بعض ملکوں میں بعض لوگ آنکھوں میں بھی لگاتے ہیں۔

۲۹۰۔ دھواٹسا اور معدنی کوئلے کی راکھ —

نقلے کاربن کی دو شکلیں اور بھی ہیں جو معدنی کوئلے کی کشید فارق سے حاصل ہوتی ہیں۔ ان میں ایک دھواٹسا

ہے جسے کیسی کاربن بھی کہتے ہیں۔ اور دوسری معدنی کوئلے کی راکھ۔ کیسی کاربن تقریباً خالص کاربن ہے اور

معدنی کوئلے کی راکھ میں وہ تمام غیر طیران پذیر چیزیں ہوتی ہیں جو معدنی کوئلے میں پائی جاتی ہیں۔ کیسی کاربن

بہت سخت چیز ہے۔ اس کی کثافت اضافی ۲.۳۵ ہے۔

یہ برق کا عمدہ موصل ہے۔ اس لئے برقی قوسوں کے لئے کاربن کے برقیے اسی سے بنائے جاتے ہیں۔

## ۲۹۱۔ کاربن کے اور خواص — کاربن

خواہ کسی شکل میں ہو ایک ”نہ گھٹنے والی“ چیز ہے۔ جب برقی بھٹی کی تیش پر پہنچتا ہے تو پگھلنے کے بغیر اس میں طیران شروع ہو جاتا ہے۔ یہ عنصر کیمیائی طور پر کچھ زیادہ عامل نہیں۔ چنانچہ معمولی یا معتدل تیشوں پر فلورین (Fluorine) کے سوا اور کسی عنصر کے ساتھ بلا واسطہ ترکیب نہیں کھاتا۔ لیکن بلند تیشوں پر پہنچ کر بہت سے عناصر مثلاً آکسیجن، گندک، ہائیڈروجن، نائٹروجن، ایلو مینیئم (Aluminium) اور لوہے کے ساتھ بلا واسطہ بھی ترکیب کھا جاتا ہے۔

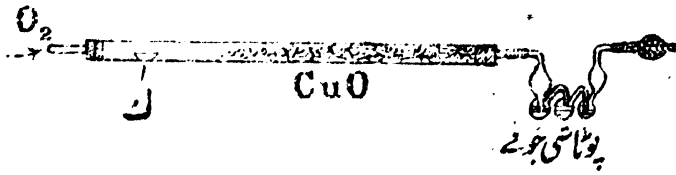
## ۲۹۲۔ اس بات کا ثبوت کہ کاربن

کے بہروپ سب ایک ہی عنصر کی مختلف شکلیں ہیں — اس مسئلہ کا بہترین ثبوت یہ

ہے کہ کاربن کے جون سے بہروپ پر چاہو تجربہ کر کے دیکھ لو اس سے جو کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide)

حاصل ہوتا ہے اُس کا وزن، جس چیز سے وہ حاصل ہوتا ہے اُس کے وزن کے ساتھ ایک ہی مستقل تناسب

یعنی ۴۴ : ۱۲ میں رہتا ہے۔ تجربہ کا طریق حسب ذیل ہو سکتا ہے :-



شکل ۸۹۔

کاربن کے کسی بھروپ، مثلاً گریفائیٹ، کی تھوڑی سی مقدار ٹھیک ٹھیک تول کر چینی کی کشتی لٹ (شکل ۸۹) میں رکھو۔ پھر اس کشتی کو آتشی شیشہ کی نلی میں داخل کرو۔ اور دوسرے سرے کی طرف سے نلی کا بیشتر حصہ کاپر آکسائیڈ (Copper oxide) کی گھنڈیوں سے بھر دو۔ اس کے بعد دونوں سرے ربڑ کے ساگوں سے بند کرو۔ ان ساگوں میں ایک ایک صوراخ ہونا چاہئے۔ ان صوراخوں میں چھوٹی چھوٹی نلیاں داخل کر دینی چاہئیں۔

آتشی نلی کے جس سرے کے قریب کشتی رکھی ہے وہ سرہ کسی ایسے آلہ سے جوڑ دو جس سے خشک آکیجن لے سکو۔ اور اُس کا دوسرا سرہ ایسے جو فوں کے ایک سلسلہ کے ساتھ ملا دو جن میں کاوی پوٹاشس کا محلول بھرا ہو۔ ان جو فوں کے آزاد سرے پر کیلسیم کلورائیڈ (Calcium chloride) کی ایک نلی ۱ ملاؤ۔ کیلسیم کلورائیڈ کی نلی اور جو فوں کو تجربہ شروع کرنے سے پہلے ایک ساتھ

رکھ کر تول لینا چاہئے۔ کیلسیم کلورائیڈ کی نلی اس لئے استعمال کی جاتی ہے کہ گیس کاوی پوٹاش کے محلول میں سے گزرنے کے وقت جو پانی اپنے ساتھ لے جاتی ہے وہ کیلسیم کلورائیڈ میں جذب ہو جائے۔ اور نتائج میں غلطی نہ ہونے پائے۔ جب آلہ تیار ہو جائے تو آتش نلی کو بھٹی میں رکھ کر گرم کرو۔ ابتدا میں بھٹی کی طرف وہ مشعلیں روشن کرنی چاہئیں جو کاپر آکسائیڈ (Copper oxide) کے نیچے ہوں۔ اور باقی مشعلوں کو اُس وقت جلانا چاہئے جب کاپر آکسائیڈ (Copper oxide) گرم ہو کر سُرخ انگارا ہو جائے۔ اس کے بعد نلی میں سے آکسیجن کی سُست سی رو گزانا چاہئے۔ آکسیجن جب کاربن کے پاس جائیگی تو کاربن جل کر کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) بنے لگیگا۔ اور یہ کاربن ڈائی آکسائیڈ کاوی پوٹاش میں جذب ہو کر پوٹاسیم کاربونیٹ (Potassium Carbonate) بنا دیگا۔



اس دوران میں کاربن کا جو حصہ نامکمل احتراق کی وجہ سے صرف کاربن مونائیڈ (Carbon monoxide) کی حد تک آکسائیڈائز (Oxidise) ہوتا ہے کاپر آکسائیڈ (Copper oxide) سے آکسیجن لے کر وہ بھی کاربن ڈائی آکسائیڈ میں بدل جاتا ہے۔ جب کشتی میں ذرا سی راکھ کے سوا اور کچھ نہ رہ جائے



اور جوفوں میں گیس کے بلبلے جذب ہوتے ہوئے نظر نہ آئیں تو جوفوں کو اور اُس نلی کو جس میں کیلسیئم کلورائیڈ (Calcium chloride) رکھا ہے ایک ساتھ الگ کر لو اور ٹھنڈا کر لینے کے بعد ان کا وزن معلوم کرو۔ وزن میں جو اضافہ نظر آئیگا وہ اُس کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) کا وزن ہوگا جو تجربہ کے دوران میں پیدا ہوا ہے۔ اسی طرح کشتی کو بھی ٹھنڈا کر کے تول لو۔ اس کے وزن میں جو کمی ہوگی وہ اُس گرافائیٹ (Graphite) کا وزن ہے جو جل کر کاربن ڈائی آکسائیڈ میں بدل گیا ہے۔ یہ ظاہر ہے کہ کشتی کے اندر جو راکھ رہ گئی ہے اس طرح تولنے میں اُس کا وزن خود بخود حساب سے خارج ہو جائیگا۔

فرض کرو کہ

کشتی اور گرافائیٹ کا وزن = ۱۰  
کشتی اور راکھ کا وزن = ۱۰  
پس اُس گرافائیٹ کا وزن جو جل گیا ہے = ۱۰ - ۱۰

اب فرض کرو کہ

کیلسیئم کلورائیڈ کی نلی اور کاوی پوٹاش کے جوفوں کا وزن  
تجربہ کے شروع میں = ۱۰

اور ان دونوں چیزوں کا وزن {  
تجربہ کے اخیر میں = ۱۰

اس لئے کاربن ڈائی آکسائیڈ جو تجربہ کے دوران میں

پیدا ہوا ہے اُس کا وزن =  $\frac{9}{16} - \frac{9}{16}$   
 اب مقابلہ کر کے دیکھو تو تمہیں معلوم ہو جائیگا کہ کاربن کی  
 جو شکل بھی استعمال کی جائے ہر حال میں  $\frac{9}{16} - \frac{9}{16} = \frac{11}{16}$  نکلیگا۔

## کاربن ڈائی آکسائیڈ

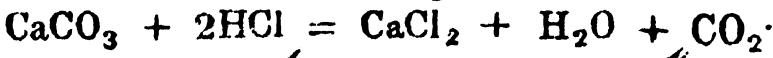
CARBON DIOXIDE



۲۹۳ - وقوع — ہوا اور پانی میں اس  
 گیس کی موجودگی کی طرف ہم پہلے اشارہ کر چکے ہیں اور یہ  
 بھی بتا چکے ہیں کہ حیوانات اور نباتات کے ساتھ اس کا کیا  
 تعلق ہے۔ چُونے کی بھٹیوں سے اس کی بڑی بڑی مقادیریں  
 نکلتی ہیں۔ ان بھٹیوں میں چُونے کے پتھر حرارت کے عمل  
 سے اُنہیچے چُونے اور کاربن ڈائی آکسائیڈ میں تحلیل ہو جاتے  
 ہیں۔ تخمیر اور تعفین کے افعال سے بھی یہ گیس پیدا ہوتی  
 ہے۔ معدنی کوئلے کی کانوں میں جب دھماکا ہو جاتا ہے تو  
 وہاں بھی اس کی بڑی بڑی مقادیریں پیدا ہوتی ہیں۔

۲۹۴ - کاربن ڈائی آکسائیڈ کی تیاری —  
 اس گیس کی تیاری کے لئے جو قاعدہ عام طور پر اختیار کیا جاتا

ہے اُس کا ذکر تجربہ ۸۱۔ میں گزر چکا ہے۔ وہاں ہم نے بتایا تھا کہ چُونے کے پتھر یا سنگِ مرمر اور ہلکائے ہوئے ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) ترشہ کے تعامل سے یہ گیس تیار ہو سکتی ہے۔ اس صورت میں جو تعامل حادث ہوتا ہے اُس کی تعبیر حسبِ ذیل ہے:-



یہ گیس اگرچہ پانی میں کسی حد تک حل ہو جاتی ہے تاہم پانی پر اسے بخوبی جمع کر سکتے ہیں۔ لیکن وہ چونکہ ہوا سے بہت بھاری ہے اس لئے عموماً بھوار ہٹاؤ سے جمع کی جاتی ہے۔

تمام کاربونیٹس (Carbonates) کا یہ حال ہے کہ جب ہلکایا ہوا ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) ترشہ ان پر عمل کرتا ہے تو وہ کاربن ڈائی آکسائیڈ دیتے ہیں۔ اور بہت سے کاربونیٹس (Carbonates) ایسے بھی ہیں کہ چُونے کے پتھر کی طرح گرم کرنے سے بھی اس گیس کو چھوڑ دیتے ہیں۔

۲۹۵۔ کاربن ڈائی آکسائیڈ کے خواص۔

دفعہ ۴۴ میں تم اس گیس کے خواص کا تجربہ مطالعہ کر چکے ہو۔ یہ گیس بے رنگ ہے اور اس میں ہلکا سا ترشٹی مزہ اور ہلکی سی پچھنے والی بو پائی جاتی ہے۔ یہ ایک ذہنی گیس ہے۔ چنانچہ اس کی کثافت ہوا کے مقابلہ میں ۱ ۱/۲ گنا کے قریب ہے۔

کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) پانی میں قابل حل ہے۔ چنانچہ معمولی تپش پر پانی اپنی ہم حجم گیس کو حل کر لیتا ہے۔ باقی گیسوں کی طرح اس کا بھی یہ حال ہے کہ جس دباؤ کے تحت میں حل ہوتی ہے اُس کے ساتھ ساتھ اور اُسی تناسب میں اس کی حل ہونے والی مقدار بڑھتی جاتی ہے۔ چنانچہ سوڈا واٹر جو حقیقت میں معمولی پانی ہے جس میں یہ گیس تقریباً ۴ گرات ہوئیہ کے دباؤ کے تحت میں لاکر بھری جاتی ہے اُس کا یہ حال ہے کہ اُس میں پانی کی بہ نسبت تقریباً ۴ گنا حجم کی گیس ہوتی ہے۔

کاربن ڈائی آکسائیڈ کے آبی محلول میں کمزور سے ترشٹی خواص بھی پائے جاتے ہیں۔ چنانچہ اس قسم کا محلول لیمس کے رنگ کو نیلے رنگ سے ہلکے گلابی رنگ میں بدل دیتا ہے۔

تجربہ ۲۹۳ — تھوڑا سا پانی لے کر اُس میں لیمس کے محلول کے چند قطرے ڈالو۔ پھر اُس میں کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) گزارو۔ لیمس کا رنگ ہلکا گلابی ہو جائیگا۔ اس رنگ کا لیمس کے اُس رنگ سے مقابلہ کرو جو ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) ترشہ یا سلفیورک (Sulphuric) ترشہ کے عمل سے پیدا ہوتا ہے۔ اس سے تمہیں یہ بھی معلوم ہو جائیگا کہ کاربن ڈائی آکسائیڈ سے

جو ٹریشہ بنتا ہے وہ ایک کمزور سا ترشہ ہے۔ یہ بات بھی دیکھ لو کہ پانی کو جوش دینے سے کاربن ڈائی آکسائیڈ خارج ہو جاتا ہے اور تھمس پھر اپنا وہی نیلا رنگ اختیار کر لیتا ہے۔ اس سے ظاہر ہے کہ کاربن ڈائی آکسائیڈ کا آبی محلول بہت غیر قائم ہے اور اُس میں صرف کمزور سے ترشی خواص پائے جاتے ہیں۔

تجربہ ۲۹۴۔ کاربن ڈائی آکسائیڈ عام طور پر احتراق انگیز نہیں۔ اور حیوانات کے لئے ممدِ حیات بھی نہیں۔ لیکن بعض دھاتیں مثلاً میگنیشیم (Magnesium) اور پوٹاشیم (Potassium) اگر جلتی ہوئی اس کے اندر داخل کی جائیں تو وہ اس میں بخوبی جلتی رہتی ہیں۔ اور کاربن کو اس سے جدا کر دیتی ہیں:-



نباتات کا سبز رنگ مادہ جسے مخضرہ کہتے ہیں، آفتاب کی روشنی میں اس گیس کو تحلیل کر دیتا ہے۔ اس عمل کے دوران میں کاربن نباتات کی غذا بن جاتا ہے اور آکسیجن آزاد ہو جاتی ہے۔

کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) حیوانی زندگی پر جو مضر اثر کرتا ہے وہ زیادہ تر اس بات پر موقوف ہے کہ آکسیجن کی عدم موجودگی کی وجہ سے اس کے اندر

حیوان دم گھٹ کر مر جاتے ہیں۔ لیکن اس کے ساتھ ہی یہ بھی معلوم ہوتا ہے کہ وہ حیوانی زندگی کے لئے زمہر بھی ہے۔ چنانچہ ہوا میں یہ گیس اگر جمّا ۱ فی ۱۰۰ کے تناسب میں (یعنی اپنی معمولی مقدار سے تین گنا) موجود ہو تو انسانی طبیعت میں پڑمردگی کی کیفیت پیدا ہونے لگتی ہے اور اکثر سر درد بھی شروع ہو جاتا ہے۔ لیکن یہ بھی ممکن ہے کہ یہ اثر اُن لوگوں کا نتیجہ ہو جو تنفس کے فعل سے پیدا ہوتے ہیں۔ کیونکہ زائد کاربن ڈائی آکسائیڈ تنفس ہی کے فعل سے ہوا میں آتا ہے۔

## ۲۹۶۔ مالیج اور ٹھوس کاربن ڈائی آکسائیڈ۔

یہ گیس ۳۶ گرات ہوائیہ کے تحت میں ۰ ہر پر مالیج کی شکل اختیار کر لیتی ہے۔ اور اس شکل میں بہت وسیع پیمانہ پر تیار کی جاتی ہے۔ اس کے جمع رکھنے کی صورت یہ ہے کہ اس کو فولادی اُستوانوں میں بھر لیتے ہیں۔ اس قسم کے اُستوانہ کی ٹوٹی کھول دی جائے تو دباؤ کے گھٹ جانے سے مالیج بہت جلد گیس کی شکل میں آ جاتا ہے۔ اور جب مالیج کی شکل سے گیس کی شکل میں آتا ہے تو اس دوران میں بہت سی حرارت جذب ہو جاتی ہے۔ چنانچہ ٹوٹی سے نکلتی ہوئی گیس یہاں تک ٹھنڈی ہو جاتی ہے کہ اُس کا کچھ حصہ جم کر ٹھوس بن جاتا ہے۔

ٹھوس کاربن ڈائی آکسائیڈ ایک سفید برف کا سا

ٹھوس ہے جو مقابلہ بہت آہستگی کے ساتھ گیس کی حالت میں آتا ہے۔ اور جب گیس کی حالت میں آ رہا ہوتا ہے تو تپش میں اس قدر تنزل ہو جاتا ہے کہ اس سے پارے کو بہت آسانی کے ساتھ (-۴۰°) ہر تک ٹھنڈا کر کے ٹھوس کی حالت میں لاسکتے ہیں۔

### ۲۹۷۔ کاربن ڈائی آکسائیڈ کی جچی ترکیب۔

اس گیس کی جچی ترکیب بھی ہم اُسی قاعدہ سے معلوم کر سکتے ہیں جو سلفر ڈائی آکسائیڈ (Sulphur dioxide) کے باب میں (صفحہ ۲۶۰) اختیار کی گئی تھی۔ صرف اتنا فرق ہے کہ یہاں گندک کی بجائے کاربن استعمال کرنا ہوگا۔ تجربہ کے مکمل ہو جانے پر تمہیں معلوم ہو جائیگا کہ پارے کی سطح اُسی بلندی پر ہے جہاں کاربن کے جلنے سے پہلے تھی۔ یہ واقعہ اس امر کی دلیل ہے کہ کاربن ڈائی آکسائیڈ کی ترکیب میں اُس کی ہم حجم آکسیجن داخل ہے۔

### ۲۹۸۔ کاربن ڈائی آکسائیڈ کا ضابطہ

تم دیکھ چکے ہو کہ کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) میں اُس کی ہم حجم آکسیجن پائی جاتی ہے۔ پھر آؤ گیدو کے دعوے سے ظاہر ہے کہ اس کے ایک سالمہ میں آکسیجن کا ایک سالمہ ہونا چاہئے۔ اور یہ ہمیں دوسرے ذریعوں سے

معلوم ہو چکا ہے کہ آکسیجن کا سالمہ دو جوہروں پر مشتمل ہوتا ہے۔ اس لئے کاربن ڈائی آکسائیڈ کا ضابطہ  $C_2O_2$  ہوگا۔ اب اس گیس کی کثافت پر غور کرو۔ اس کی کثافت ۲۲ (دفعۃ) ہے۔ اس لئے اس کے وزن سالمہ کو  $22 \times 2 = 44$  سمجھنا چاہئے۔ اس وزن میں سے آکسیجن کے دو جوہروں کا وزن یعنی ۳۲ تفریق کر دو تو باقی ۱۲ رہ جائیگا۔ اور یہ معلوم ہے کہ کاربن کا وزن جوہر ۱۲ ہے۔ اس لئے ہمیں مان لینا پڑیگا کہ کاربن ڈائی آکسائیڈ کے سالمہ میں کاربن کا صرف ایک جوہر ہے۔ ان وجوہات کی بناء پر کاربن ڈائی آکسائیڈ کا ضابطہ  $CO_2$  ہونا چاہئے۔

اس گیس کی وزنی ترکیب بھی اس ضابطہ کے ساتھ مطابقت کھاتی ہے۔ چنانچہ دفعۃ ۲۸۴ میں تم دیکھ چکے ہو کہ وزن ۱۲ حصہ کاربن، ۳۲ حصہ آکسیجن کے ساتھ ترکیب کھاتا ہے اور ان کے ترکیب کھانے سے ۴۴ حصہ کاربن ڈائی آکسائیڈ پیدا ہوتا ہے۔

## ۲۹۹۔ کاربونیٹس — ہم پہلے ثابت کر

چکے ہیں کہ کاربن ڈائی آکسائیڈ کے آبی محلول میں خفیف سے ترشٹی خواص بھی پائے جاتے ہیں۔ اس دلیل کی بناء پر ہم قیاس کر سکتے ہیں کہ کاربن ڈائی آکسائیڈ ایک اینہائیڈرائیڈ



( Anhydride ) ہے جس کے جواب میں کاربانک ( Carbonic ) ٹریشہ ہونا چاہئے۔ کاربانک ( Carbonic ) ٹریشہ کو اس کے آبی محلول سے ابھی تک کوئی جدا نہیں کر سکا۔ اس لئے اس کی ترکیب کا بلا واسطہ معلوم ہونا ممکن نہیں۔ لیکن جب ہم ان نمکوں کی ترکیب پر غور کرتے ہیں جو کاربونیٹس (Carbonates) کہلاتے ہیں تو صاف معلوم ہو جاتا ہے کہ اس کی ترکیب  $H_2CO_3$  ہونا چاہئے۔

اس ٹریشہ کے ضابطہ پر غور کرو۔ اس میں ہائیڈروجن کے دو جوہر ہیں جن کی جگہ دھاتیں لے سکتی ہیں۔ اس لئے یہ دو آسامی ٹریشہ ہے۔ اور اس سے دو طرح کے نمک پیدا ہوتے ہیں۔ ایک ٹریشٹی اور دوسرے طبعی۔ ٹریشٹی کاربونیٹس (Carbonates) میں صرف آدھی ہائیڈروجن کی جگہ دھاتوں نے لے رکھی ہوتی ہے۔ اور طبعی کاربونیٹس کا یہ حال ہے کہ ان میں سب کی سب ہائیڈروجن دھاتوں کو اپنی جگہ دے چکی ہوتی ہے۔ مثلاً  $KHCO_3$  ٹریشٹی پوٹاسیم کاربونیٹ (Potassium Carbonate) اور  $NaHCO_3$  ٹریشٹی سوڈیم کاربونیٹ (Sodium Carbonate) ہے۔  $Na_2CO_3$  اور  $K_2CO_3$  طبعی کاربونیٹس (Carbonates) کی مثالیں ہیں۔ ان میں پہلا پوٹاسیم کاربونیٹ ہے اور دوسرا سوڈیم کاربونیٹ۔

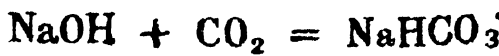
تجربہ ۲۹۵۔ — ۵ گرام سوڈیم ہائیڈروکسائیڈ (Sodium hydroxide) ۱۰ گمب سمر کشید کئے ہوئے پانی میں

گھول کر کاوی سوڈے کا طاقتور محلول تیار کرو۔ جب مائع ٹھنڈا ہو جائے تو اُس میں کاربن ڈائی آکسائیڈ گزارو۔ کچھ دیر کے بعد ایک سفید رنگ کا سفوف محلول سے جدا ہونے لگیگا۔ جب رسوب کا بناؤ رک جائے تو اُسے تقطیر کر لو۔ اور رسوب کو تھوڑے سے ٹھنڈے پانی سے دھو لو۔ پھر اس سفوف کو خشک تقطیری کاغذ میں رکھ کر سکھا لو اور عدسہ سے اُس کا امتحان کرو۔ دیکھو وہ قلمدار نظر آتا ہے۔

یہ قلمدار سفوف سوڈیم کا ترشی کاربونیٹ یعنی

سوڈیم ہائیڈروجن کاربونیٹ ( $\text{NaHCO}_3$  (Sodium hydrogen Carbonate))

ہے۔ اس کی پیدائش کو ہم ذیل کی مساوات سے تعبیر کر سکتے ہیں :-



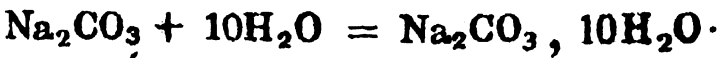
تجربہ ۲۹۶۔ — کاوی سوڈے کے کھولتے

ہوئے کمزور محلول میں کاربن ڈائی آکسائیڈ یہاں تک گزارو کہ محلول مذکور میں اس گیس کا جذب ہونا بند ہو جائے۔ اس کے بعد محلول کو ٹھنڈا ہونے دو۔ ٹھنڈا ہونے پر بڑی بڑی شفاف قلمیں بن جائیں گی۔

یہ قلمیں طبعی سوڈیم کاربونیٹ ( $\text{Sodium Carbonate}$ )

۱۔ اس سے ترشی کاربونیٹ کا بناؤ رک جاتا ہے (دیکھو دفعہ ۳۰۲)۔

کی ہیں جو اس نمک کے ساتھ قلماد کے پانی کے ترکیب کھانے سے بنی ہیں۔ ان کا ضابطہ  $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$  ہے۔ یہ وہی چیز ہے جسے عوام الناس سوڈا کہتے ہیں۔ اور کپڑے دھونے میں استعمال کرتے ہیں۔



تجربہ ۲۹۵-۲۹۶ میں کاوی سوڈے کی بجائے اگر کاوی پوٹاش استعمال کیا جائے تو سوڈیم کی بجائے پوٹاشیم کے نمک تیار ہو جائیں گے۔

۳۰۰۔ حرارت کا اثر کاربونیٹس پر —

تجربہ ۲۹۷ — گزشتہ تجربہ میں جو

سوڈیم کاربونیٹ (Sodium Carbonate) تم نے تیار کیا ہے

اُس کی چند قلمیں امتحانی نلی میں لے کر گرم کرو۔ دیکھو وہ پہلے بگھلتی ہیں اور آخر کار سفید سفوف نما نفل رہ جاتا ہے۔ پانی نلی کے ٹھنڈے حصوں میں جمع ہوتا جاتا ہے۔

شیشہ کی سلاخ کے سرے پر چُونے کے پانی

کا قطرہ لے کر اس بات کا امتحان کرو کہ آیا اس نمک

میں سے کچھ کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) بھی

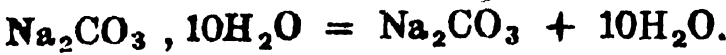
نکل رہا ہے۔ دیکھو چُونے کے پانی پر کوئی اثر نہیں۔

نلی میں جو نفل پڑا ہے جب وہ ٹھنڈا ہو جائے تو

اُس پر ذرا سا ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) ترشہ ڈالو۔

نلی کے اندر بائیں جوش کھانے لگیگا۔ اب اگر چُونے کے پانی سے امتحان کرو تو صاف معلوم ہوگا کہ کاربن ڈائی آکسائیڈ نکل رہا ہے۔ یہ واقعہ اس بات پر دلالت کرتا ہے کہ نلی کا مافیہ حرارت کھانے کے بعد بھی کاربونیٹ (Carbonate) ہی کی شکل میں ہے۔

حرارت نے اس نمک پر صرف اس حد تک اثر کیا ہے کہ اُس سے قلماد کا پانی جدا ہو گیا ہے۔ چنانچہ تغیر کی تعبیر حسب ذیل ہے:-



تجربہ ۲۹۸۔ — یہی تجربہ اب اُس ترشٹی سوڈیم کاربونیٹ پر کرو جو تم نے تجربہ ۲۹۵ میں تیار کیا ہے۔ دیکھو اس سے پانی بھی نکلتا ہے اور کاربن ڈائی آکسائیڈ بھی خارج ہوتا ہے۔ اور آخر کار نلی میں ایک سفید رنگ کا ثفل باقی رہ جاتا ہے جو تجربہ ۲۹۷ کے ثفل کا بہت مشابہ ہے۔ ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) ترشہ سے اس کا امتحان کرو دیکھو اس سے جوش کے ساتھ کاربن ڈائی آکسائیڈ پیدا ہوتا ہے۔

ترشٹی سوڈیم کاربونیٹ (Sodium Carbonate) کو گرم

کرنے سے جو ثفل بنتا ہے وہ حقیقت میں وہی چیز ہے جو طبعی سوڈیم کاربونیٹ کو گرم کرنے سے حاصل ہوتی ہے۔ یعنی نابیدہ سوڈیم کاربونیٹ۔ چنانچہ ترشٹی کاربونیٹ (Carbonate) کی تحلیل ذیل کی مساوات سے تعبیر ہوگی:-

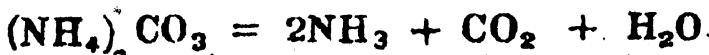


دوسرے ترشٹی کاربونیٹس (Carbonates) کا بھی یہی حال ہے۔ وہ بھی گرم کرنے پر اسی طرح تحلیل ہوتے ہیں (دیکھو دفعہ ۱۷۳)۔

سوڈیم کے طبعی کاربونیٹ (Carbonate) کی طرح پوٹاشیم کا طبعی کاربونیٹ بھی تحلیل ہونے کے بغیر بلند تپش کا مقابلہ کر سکتا ہے۔ دوسرے طبعی کاربونیٹس (Carbonates) کا یہ حال نہیں۔ وہ گرم کرنے پر تحلیل ہو جاتے ہیں۔ یعنی کاربن ڈائی آکسائیڈ کو چھوڑ دیتے ہیں اور دھاتوں کے آکسائیڈز (Oxides) باقی رہ جاتے ہیں۔ مثلاً جب میگنیشیم کاربونیٹ (Magnesium Carbonate) کو گرم کرتے ہیں تو میگنیشیم آکسائیڈ (Magnesium Oxide) حاصل ہوتا ہے :-



امونیئم کاربونیٹ (Ammonium carbonate) کی تحلیل کا انداز باقی کاربونیٹس (Carbonates) سے جُداگانہ ہے۔ اس نمک کی تحلیل سے امونیا (Ammonia) کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) اور پانی حاصل ہوتے ہیں :-

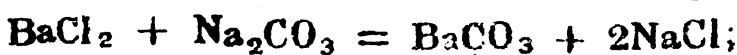


سوڈیم، پوٹاشیم اور امونیئم کے طبعی کاربونیٹس

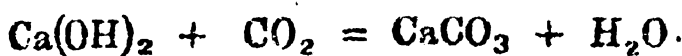
(Carbonates) بھی پانی میں قابلِ حل ہیں اور تشرشتی کاربونیٹس (Carbonates) بھی۔ باقی معروف دھاتوں کے طبعی کاربونیٹس (Carbonates) پانی میں حل نہیں ہوتے اور ان کے تشرشتی کاربونیٹس (Carbonates) حل ہو جاتے ہیں۔ چنانچہ تمہیں یاد ہوگا کہ کیلسیئم کاربونیٹ (Calcium carbonate)  $\text{CaCO}_3$  پانی میں حل نہیں ہوتا۔ اور تشرشتی کیلسیئم کاربونیٹ  $(\text{CaH}_2(\text{CO}_3)_2)$  حل ہو جاتا ہے۔

ناقابلِ حل کاربونیٹس (Carbonates) ذیل کے طریقوں سے حاصل ہو سکتے ہیں :-

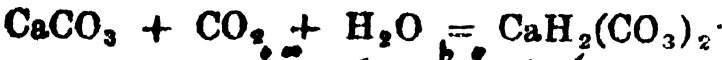
(۱) جس دھات کا کاربونیٹ تیار کرنا ہو اُس کے کسی قابلِ حل نمک کے محلول میں کسی قلی کے کاربونیٹ کا محلول ملا دو۔ اس سے مطلوبہ کاربونیٹ رسوب بن کر بیٹھ جائیگا :-



(ب) جس دھات کا کاربونیٹ <sup>بریم کاربونیٹ</sup> (Carbonate) مطلوب ہو اُس کے ہائیڈروآکسائیڈ (Hydroxide) محلول میں کاربن ڈائی آکسائیڈ گزارو :-



لیکن اس بات کو یاد رکھو کہ اگر  $\text{CO}_2$  زیادہ ہو جائیگا تو وہ طبعی کاربونیٹ کو قابلِ حل تشرشتی کاربونیٹ میں تبدیل کر دیگا :-



### ۳.۱۔ کاربونیٹس کی تشخیص

تجربہ ۲۹۹ — ایک امتحانی نلی میں

تھوڑا سا طبعی سوڈیم کاربونیٹ لے لو۔ اور دوسری امتحانی نلی میں ترشٹی سوڈیم کاربونیٹ۔ پھر ان میں تھوڑا تھوڑا سا ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) ترشہ ملاؤ۔ دیکھو دونوں میں جوش پیدا ہوتا ہے اور گیس نکلتی ہے۔ اس گیس کو حسب قاعدہ چُونے کے پانی میں داخل کرو تو چُونے کا پانی دودیا ہو جائیگا۔ اس سے ظاہر ہے کہ گیس کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) ہے جس نے کیلسیئم ہائیڈروآکسائیڈ (Calcium Hydroxide) کے ساتھ تعامل کر کے کیلسیئم کاربونیٹ بنا دیا ہے۔



یہ تشخیص طبعی اور ترشٹی دونوں طرح کے کاربونیٹس

(Carbonates) کے لئے عام ہے۔

### ۳.۲۔ طبعی کاربونیٹس اور ترشٹی کاربونیٹس

کا امتیاز — کاربونیٹ اگر پانی میں ناقابلِ حل ہے تو ضرور ہے کہ وہ طبعی ہو۔ اور اگر پانی میں حل ہو جاتا ہے تو

لے۔ "س" جمع کی علامت ہے۔

اس صورت میں اُس کی نوعیت کا فیصلہ کرنے سے پہلے مزید امتحان کی ضرورت ہے۔

تجربہ ۳۰۰ — تھوڑا سا طبعی سوڈیم

کاربونیٹ اور تھوڑا سا ترشٹی سوڈیم کاربونیٹ جدا جدا امتحانی نلیوں کے اندر پانی میں حل کرو۔ پھر دونوں نلیوں کو گرم کرو۔ دیکھو جس نلی میں ترشٹی کاربونیٹ (Carbonate) ہے اُس کے اندر یالغ میں جوش پیدا ہوتا ہے اور ایک گیس نکلتی ہے۔ تم چُونے کے پانی سے ثابت کر سکتے ہو کہ یہ گیس کاربن ڈائی آکسائیڈ ہے۔

طبعی کاربونیٹ (Carbonate) پر گھولانے سے کوئی اثر

نہیں ہوا۔ اور ترشٹی کاربونیٹ اُسی طرح تحلیل ہو گیا ہے جس طرح ٹھوس کی حالت میں گرم کرنے سے تحلیل ہو جاتا ہے۔

تجربہ ۳۰۱ — جدا جدا امتحانی نلیوں

میں طبعی سوڈیم کاربونیٹ اور ترشٹی سوڈیم کاربونیٹ کے محلول لے کر اُن میں میگنیشیم سلفیٹ (Magnesium Sulphate) کا محلول

دلاؤ۔ دیکھو جس نلی میں طبعی کاربونیٹ (Carbonate) کا محلول ہے اُس میں سفید رسوب بن گیا۔ اور دوسری نلی میں

کوئی رسوب نہیں بنا۔ جس نلی میں ترشٹی کاربونیٹ کا محلول ہے اُسے یہاں تک گرم کرو کہ اُس کے اندر یالغ جوش کھانے لگے۔ تھوڑی سی دیر کے بعد اس میں بھی



رسوب بن جائیگا۔

یہ نتائج امور مندرجہ ذیل پر موقوف ہیں :-

(۱) طبعی میگنیشیم کاربونیٹ (Magnesium Carbonate)

پانی میں ناقابلِ حل ہے۔ اور تشرئی میگنیشیم کاربونیٹ حل ہو جاتا ہے۔

(ب) تشرئی کاربونیٹس (Carbonates) کے آبی محلول جب گرم ہو کر جوش کھاتے ہیں تو تشرئی کاربونیٹس طبعی کاربونیٹس میں تبدیل ہو جاتے ہیں۔

یہ دونوں وجوہ تشخیص جو تجربہ ۳۰۰-۳۰۱ میں بیان ہوئے ہیں ان کی مدد سے ہم قابلِ حل کاربونیٹ (Carbonate) کے متعلق اس بات کا بخوبی فیصلہ کر سکتے ہیں کہ آیا وہ طبعی نمک ہے یا تشرئی۔

## کاربن ماناگسائیڈ

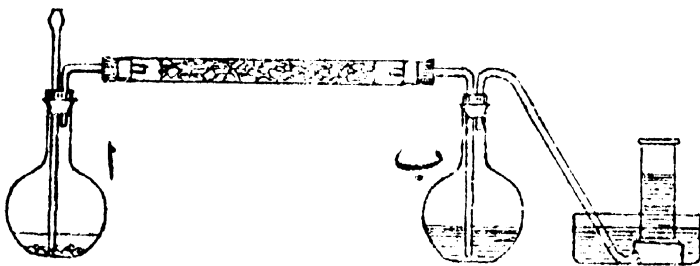
CO

۳۰۳۔ کاربن ماناگسائیڈ کی پیدائش۔  
تجربہ ۳۰۲۔ تقریباً دو فٹ لمبی آتش  
شیشہ کی تلی (شکل ۷۹) میں کوئلے کے چھوٹے چھوٹے

ٹھکڑے ڈالو اور نلی کو گھسی بھٹی میں رکھو۔ لیکن بھٹی کی مشعلوں کو ابھی روشن نہ کرو۔

صُراحی ۱ میں کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide)

کی حلکی سی رو پیدا کرو۔ اور آتشی نلی کے دوسرے سر کے ساتھ دھون بوتل جب لگا کر اس میں کادی پوٹاش کا طاقتور محلول نصف کے قریب تک بھر دو۔ جب آلہ میں



شکل ۹۰

کاربن ڈائی آکسائیڈ کی پیدائش

سے تمام ہوا خارج ہو جائیگی تو گیس کے بلبلے جو ب میں داخل ہونگے وہ سب کے سب کادی پوٹاش میں حل ہوتے جائینگے۔ جب یہ موقع آ جائے تو سمجھو کہ اب آلہ کے اندر کاربن ڈائی آکسائیڈ میں ہوا کی آمیزش باقی نہیں رہی۔ اب بھٹی کی مشعلیں روشن کرو۔ اور لگن کے اندر مہال خانہ پر پانی کی بھری ہوئی اُستوانی رکھ دو۔ تھوڑی سی دیر کے بعد

جب میں سے ایک بے رنگ گیس کے ٹیلے اٹھنے لگیں جو  
یکاس نلی کے رستے استوانی میں جا کر جمع ہوتے جائیں گے۔

انتباہ۔ اس بات کا خیال رکھو کہ یہ گیس ہوا میں  
نہ جانے پائے۔ کیونکہ یہ حد درجہ کی زہریلی گیس ہے۔  
جب گیس کی دو استوانیاں بھر جائیں تو مشعلیں بجھا دو۔ اور اس  
کے بعد جو گیس نکلے اُسے تیسری استوانی میں جمع کر لو۔

اب ایک استوانی کے منہ پر سے ڈھکنا اٹھا کر  
گیس کو جلتی ہوئی کپتھی سے آگ دکھاؤ۔ گیس جلنے لگیگی۔  
اور اس سے تقریباً غیر منور سا خوبصورت نیلے رنگ کا  
شعلہ پیدا ہوگا۔ کپتھی کے شعلہ کو گیس کے اندر داخل  
کرو تو شعلہ بجھ جائیگا۔

جب گیس کا جلنا ختم ہو جائے تو استوانی کے  
اندر تھوڑا سا پونے کا پانی ڈال کر ہلاؤ۔ پونے کا پانی دودیا  
ہو جائیگا۔ یہ واقعہ اس بات کی دلیل ہے کہ جو گیس ہم  
نے تیار کی ہے اس کے جلنے سے کاربن ڈائی آکسائیڈ  
(Carbon dioxide) پیدا ہوتا ہے۔

گیس کی بھری ہوئی دوسری استوانی کو پانی میں اُلٹ  
کر رکھو۔ دیکھو پانی استوانی میں نہیں چڑھتا۔ یعنی یہ گیس  
پانی میں ناقابلِ حل ہے۔ یا اگر حل ہوتی ہے تو اُس کی  
قابلیتِ حل نہایت خفیف ہے۔

انتباہ۔ جو گیس جلنے سے بج گئی ہو اب اُسے بھی

جلا دو تاکہ ہوا میں اُس کا زہر نہ پھیلنے پائے۔

یہ گیس جو تم نے تیار کی ہے اسے کاربن ماناگسائیڈ (Carbon Monoxide) کہتے ہیں۔ چونکہ یہ گیس :-

(۱) کاربن ڈائی آکسائیڈ پر کاربن کے عمل کرنے

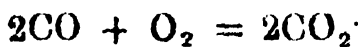
سے پیدا ہوئی ہے۔

(ب) ہوا میں جل کر پھر کاربن ڈائی آکسائیڈ

بنا دیتی ہے۔

اس لئے ہم قیاس کر سکتے ہیں کہ یہ گیس کاربن اور آکسیجن سے مرکب ہے۔ اور اس میں کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) کے مقابلہ میں آکسیجن کا تناسب

کم ہے۔ آگے چل کر (صفحہ ۳۰) ہم ثابت کر دیں گے کہ اس کا ضابطہ CO ہے۔ یہاں ہم صرف اُن تغیروں کی نوعیت دکھاتے ہیں جو کاربن ڈائی آکسائیڈ اور کاربن کے تعامل اور اس گیس کے جلنے کے وقت ظہور میں آتے ہیں۔ ان تغیروں کو ہم ذیل کی مساواتوں سے تعبیر کر سکتے ہیں :-



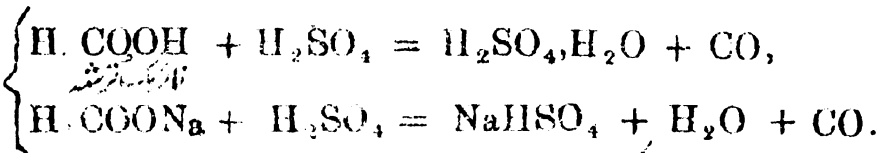
کاربن ماناگسائیڈ (Carbon Monoxide) کی پیدائش

کا جو قاعدہ تجربہ ۳۰۲ میں بیان ہوا ہے اُس کی

نمائش لکڑی کے جلتے ہوئے کوئلوں میں بھی دیکھی جاسکتی ہے۔ جب کوئلے انگیٹھی میں جلتے ہیں تو اُن کے اوپر نیلے رنگ کے شعلے نظر آتے ہیں۔ یہ شعلے اسی گیس کے احتراق سے پیدا ہوتے ہیں۔ انگیٹھی میں جو ہوا نیچے سے داخل ہوتی ہے اُس کی آکسیجن (Oxygen)، کوئلے کے کاربن (Carbon) کے ساتھ ترکیب کھا کر کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) بنا دیتی ہے۔ پھر یہ کاربن ڈائی آکسائیڈ جب اوپر کے سُرخ گرم کوئلوں کے پاس سے گزرتا ہے تو مزید کاربن کے تعامل سے کاربن ماناگسائیڈ (Carbon Monoxide) میں تحویل ہو جاتا ہے۔

جب کاربن یا کاربن کے مرکبات، ہوا کی محدود مقدار کے اندر جلتے ہیں تو اُن کے جلنے سے عموماً یہ گیس پیدا ہوتی ہے۔ چنانچہ آگ کی چمنیوں سے جو گیسیں نکلتی ہیں اُن میں بھی اس کی خفیف سی مقدار پائی جاتی ہے۔ خصوصاً جہاں آگ کو کافی ہوا میسر نہیں آتی وہاں کی چمنیوں سے تو اس کی ابھی خاصی مقدار نکلتی ہے۔ جن بھٹیوں میں لکڑی یا کوئلے کی بہتات ہوتی ہے اُن میں کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) کاربن ماناگسائیڈ (Carbon Monoxide) میں تحویل ہوتا رہتا ہے۔ اس لئے ان بھٹیوں سے جو گیسیں نکلتی ہیں اُن میں زیادہ مقدار

کاربن ماناگسائیڈ کی ہوتی ہے۔  
 لکڑی، معدنی کوئلے اور دیگر نباتی مادوں کی خشک  
 کشید کے دوران میں بھی یہ گیس پیدا ہوتی ہے۔  
 ۳۰۴۔ کاربن ماناگسائیڈ کی تیاری کے  
 قاعدے — دارالتجربہ میں اس گیس کے تیار کرنے  
 کا بہترین قاعدہ یہ ہے کہ فارمک (Formic) ترشہ یا اس  
 ترشہ کے کسی نمک کے ساتھ مرکب سلفیورک (Sulphuric)  
 ترشہ ملا کر نرم نرم آنچ دی جائے۔ مرکب سلفیورک ترشہ  
 اس ترشہ سے پانی کے اجزا کھینچ لیتا ہے اور کاربن ماناگسائیڈ  
 باقی رہ جاتا ہے۔



کاربن ماناگسائیڈ (Carbon Monoxide) کو خشک

رکھنا منظور نہ ہو تو اسے پانی پر بخوبی جمع کر سکتے ہیں۔  
 اور اگر خشک رکھنا منظور ہو تو سلفیورک (Sulphuric) ترشہ کی  
 دھون بوتل میں سے گزار کر پارے پر جمع کرنا چاہئے۔  
 اس گیس کی تیاری کا ایک اور آسان قاعدہ یہ ہے کہ

پوٹاشیم فیروسیانائیڈ (Potassium Ferrocyanide)  $\text{K}_4 \text{FeC}_6 \text{N}_6, 3\text{H}_2\text{O}$

پر مرکب سلفیورک (Sulphuric) ترشہ ڈال کر گرم کیا

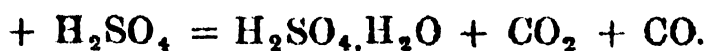
جسے ہلکایا ہوا سلفیورک (Sulphuric) ترشہ استعمال کرنے سے

ہائیڈروسیانک (Hydrocyanic)  $\text{HCN}$  ترشہ بن جاتا ہے۔

جائے۔ تغیر کی تعبیر حسبِ ذیل ہے:-



اس تعامل کے لئے جو پانی درکار ہے اُس کا کچھ حصہ تو فیروسیانائیڈ ( Ferrocyanide ) کے قلماء کے پانی سے میسر آ جاتا ہے اور کچھ حصہ اُس ۱۵ فی صدی پانی سے حاصل ہوتا ہے جو مرکب سلفیورک (Sulphuric) ترشہ میں موجود رہتا ہے۔ کاربن ماناکسائیڈ آگزینک (Oxalic) ترشہ کو مرکب سلفیورک (Sulphuric) ترشہ کے ساتھ ملا کر گرم کرنے سے بھی پیدا ہوتا ہے۔ تعامل کی نوعیت یہاں بھی وہی ہے جو گزشتہ قاعدہ میں بیان ہو چکی ہے۔ صرف اتنا فرق ہے کہ یہاں کاربن ماناکسائیڈ (Carbon Monoxide) کے ساتھ اتنا ہی کاربن ڈائی آکسائیڈ بھی بنتا ہے۔ اس آمیزہ کو کاوی پوٹاشس کے طاقتور محلول میں سے گزار کر کاربن ماناکسائیڈ کو کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) سے پاک کر سکتے ہیں:-



سرخ گرم کوئلے پر سے پانی کی بھاپ گزارو تو اس سے کاربن ماناکسائیڈ (Carbon Monoxide) اور

ہائیڈروجن (Hydrogen) کا آمیزہ حاصل ہوتا ہے۔ اس آمیزہ کو آبی گیس کہتے ہیں۔



آبی گیس حرارت حاصل کرنے کے لئے بہت وسیع پیمانہ پر استعمال کی جاتی ہے۔

۵۳۔ کاربن ماناگسائیڈ کے خواص —

کاربن ماناگسائیڈ ایک بے رنگ اور بے مزہ گیس ہے۔ اس میں خفیف سی بو بھی پائی جاتی ہے۔ پانی میں بہت کم قابلِ حل ہے۔ چنانچہ معمولی تپش پر حجام ۱۰۰ حصہ پانی میں صرف ۳ حصے کاربن ماناگسائیڈ (Carbon Monoxide) حل ہوتا ہے۔ اس گیس کی بستی نہایت مشکل ہے۔ چنانچہ ایک کمرہ ہوائی کے دباؤ کے تحت میں مائع کاربن ماناگسائیڈ (-۱۹۰) درجہ پر کھولنے لگتا ہے۔ اس گیس کی کثافت ہوا کی کثافت سے ذرا کم ہے۔

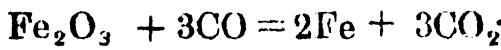
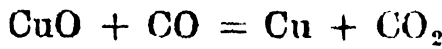
کاربن ماناگسائیڈ ہوا یا آکسیجن میں بخوبی حل سکتا ہے۔ اور جب جلتا ہے تو اس سے خوبصورت نیلے رنگ کا شعلہ پیدا ہوتا ہے اور کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) بنتا ہے۔

کاربن ماناگسائیڈ (Carbon Monoxide) اور آکسیجن کے آمیزہ میں سے برقی شرارہ گزارا جائے تو خاص خاص حدوں کے اندر یہ دونوں گیسیں دھماکے کے ساتھ ترکیب کھاتی ہیں۔ چنانچہ کاربن ماناگسائیڈ اگر آکسیجن سے حجام



دو گنا ہو تو ان کا تعامل نہایت تیزی کے ساتھ وقوع میں آتا ہے۔

کاربن ماناکسائیڈ (Carbon Monoxide) چونکہ آکسیجن کے ساتھ بہت جلد ترکیب کھا جاتا ہے اس لئے وہ بلند تپشوں پر ایک طاقتور محول ہے۔ چنانچہ بہت سے دھاتی (مثلاً تانبے اور لوہے کے) آکسائیڈز (Oxides) کا یہ حال ہے کہ جب انہیں اس گیس کی رو میں گرم کیا جاتا ہے تو وہ اپنی دھات میں تحویل ہو جاتے ہیں:-



تجربہ ۳۰۲۔ میں تم دیکھ چکے ہو کہ جلتی ہوئی کھپچی کے لئے یہ گیس احتراق انگیز نہیں۔ باقی معمولی احتراق پذیر چیزوں کا بھی یہی حال ہے کہ ان کے شعلے اس گیس میں آکر بجھ جاتے ہیں۔

کاربن ماناکسائیڈ (Carbon Monoxide) گندک کے بخارات کے ساتھ براہ راست ترکیب کھا جاتا ہے۔ اور ترکیب کھا کر ایک ایسا مرکب بناتا ہے جس کا ضابطہ COS ہے۔ آفتاب کی روشنی میں کلورین (Chlorine) کے ساتھ بھی براہ راست ترکیب کھاتا ہے۔ اور ایک ایسا مرکب بنا دیتا ہے جو ضابطہ  $\text{COCl}_2$  سے تعبیر کیا جاتا ہے۔ باریک پسے ہوئے نکل (Nickel) اور باریک پسے ہوئے

لوہے کو اگر کاربن ماناکسائیڈ میں گرم کیا جائے تو وہ ان  
دھاتوں کے ساتھ بھی ترکیب کھا جاتا ہے۔ اور ترکیب  
کھا کر اُسی نوعیت کے مرکب بنا دیتا ہے جو گندک  
اور کلورین کے ساتھ ترکیب کھا کر بناتا ہے۔ چنانچہ نکل  
(Nickel) سے  $\text{Ni}(\text{CO})_4$  بنتا ہے اور لوہے سے  
 $\text{Fe}(\text{CO})_5$ ۔ یہ دونوں مرکب معمولی حالت میں یلے کی  
شکل میں ہوتے ہیں۔ اس نوعیت کے مرکبات کی  
تفصیلی بحث اگلی کتابوں میں آئیگی۔

کیوپرس کلورائیڈ (Cuprous chloride) کو طاقور  
ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) ترشہ میں یا امونیا (Ammonia)  
میں حل کر کے تیار کئے ہوئے محلول میں کاربن ماناکسائیڈ  
حل ہو جاتا ہے۔ اور حل ہو کر ایک ایسا مرکب بنا دیتا  
ہے جس کا ضابطہ  $\text{Cu}_2\text{Cl}_2 \cdot \text{CO}$  ہے۔ اس لئے کیوپرس  
کلورائیڈ (Cuprous chloride) کا محلول کیسی تشریح میں  
اس گیس کو جذب کرنے کے لئے بہت اشد مال ہوتا ہے۔  
کاربن ماناکسائیڈ نہایت زہریلی گیس ہے۔ اس  
گیس کی یہ خاصیت اس بات پر مبنی ہے کہ یہ گیس  
خون کے رنگین مادہ کے ساتھ ترکیب کھا کر ایک نیا مرکب  
بنا دیتی ہے۔ اور اس طرح خون صحت کی حالت میں  
نہیں رہتا۔

۳۰۶۔ کاربن ماناکسائیڈ کی حجمی ترکیب۔



تو لگن اور گیس پیمائیں اُس کی سطحوں کی بلندی دیکھ لو۔  
اب تجربہ ختم ہو گیا۔ صرف حساب باقی رہے۔  
گیسوں کے جو حجم تم نے معلوم کئے ہیں انہیں معیاری  
حالتوں میں تبدیل کرو۔ پھر حساب کا قاعدہ حسبِ ذیل ہے۔  
فرض کرو کہ

کاربن ماناگسائیڈ کا حجم	=	۲۰	مکعب سمر
کاربن ماناگسائیڈ اور آکسیجن کا حجم	=	۷۰	" "
کاربن ڈائی آکسائیڈ اور باقی ماندہ آکسیجن کا حجم	=	۶۰	" "
باقی ماندہ آکسیجن کا حجم	=	۲۰	" "

لہذا

آکسیجن کا ابتدائی حجم	=	۲۰ - ۷۰	=	۵۰	مکعب سمر
اس آکسیجن کا حجم جو ۲۰ مکعب کاربن ماناگسائیڈ	=	۲۰ - ۵۰	=	۱۰	مکعب سمر
کے ساتھ ترکیب کھا گئی ہے۔					

اور یہ پتہ چلا کہ کاربن ڈائی آکسائیڈ کا حجم = ۶۰ - ۲۰ = ۴۰ مکعب سمر

ان مقدمات سے ظاہر ہے کہ ۲ مکعب سمر کاربن

ماناگسائیڈ (Carbon Monoxide) نے ۱۰ مکعب سمر آکسیجن  
کے ساتھ ترکیب کھا کر ۲ مکعب سمر کاربن ڈائی آکسائیڈ

(Carbon dioxide) پیدا کیا ہے۔

یعنی کاربن ماناگسائیڈ اپنے سے نصف حجم

کی آکسیجن کے ساتھ ترکیب کھا کر اپنا ہم حجم

کاربن ڈائی آکسائیڈ پیدا کرتا ہے۔ اور یہ ہمیں

پہلے معلوم ہو چکا ہے کہ کاربن ڈائی آکسائیڈ کی ترکیب میں اُس کی ہم حجم آکسیجن ہوتی ہے۔ پھر ظاہر ہے کہ کاربن ماناگسائیڈ کی ترکیب میں اُس کے نصف حجم کے برابر آکسیجن داخل ہے۔

۳۰۷۔ کاربن ماناگسائیڈ کا ضابطہ

اوپر کی تقریر میں تم نے دیکھ لیا ہے کہ کاربن ماناگسائیڈ اپنے سے نصف حجم کی آکسیجن کے ساتھ ترکیب کھا کر اپنے حجم کے برابر کاربن ڈائی آکسائیڈ پیدا کرتا ہے۔ پھر آؤ گیدارو کے دعوے سے ہم یہ نتیجہ قائم کر سکتے ہیں کہ کاربن ماناگسائیڈ (Carbon Monoxide) کا ایک سالمہ آکسیجن کے دو حصے سالمہ یعنی ایک جوہر کے ساتھ ترکیب کھا کر کاربن ڈائی آکسائیڈ کا ایک سالمہ بناتا ہے۔ اور یہ معلوم ہو چکا ہے کہ کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) کے سالمہ میں ایک جوہر کاربن کا ہے اور دو جوہر آکسیجن کے ہیں۔ اس لئے کاربن ماناگسائیڈ کے سالمہ میں ایک جوہر کاربن کا اور ایک جوہر آکسیجن کا ہونا چاہئے۔

بناء پرین کاربن ماناگسائیڈ کا ضابطہ  $CO$  ہے۔

کاربن ماناگسائیڈ (Carbon Monoxide) کی کثافت

پر غور کرو تو اس ضابطہ کی تصدیق ہو جائیگی۔ یہ گیس ہائیڈروجن سے ۱۴ گنا بھاری ہے۔ اس لئے اس کا وزن سالمہ  $2 \times 14 = 28$  ہونا چاہئے۔

$$\text{اب } C = 12$$

$$\text{اور } O = 16$$

اس لئے کاربن مانا گسائیڈ کا وزن سالمہ :-

$$CO = 12 + 16$$

اور یہ وہی نتیجہ ہے جو کثافت سے حاصل ہوتا ہے۔

## کاربن ڈائی سلفائیڈ

CARBON DISULPHIDE



۳۰۸۔ اس مرکب کی خفیف سی مقدار معدنی کوئلے کی گیس میں پائی جاتی ہے۔ جب گندک کے بخارات کو سُرخ گرم کوئلے پر گزارا جاتا ہے تو اس مرکب کی اچھی خاصی مقدار تیار ہو جاتی ہے۔

یہ ایک بے رنگ مائع ہے جو نور کو بہت منعطف کر دیتا ہے۔ یہ مائع بہت طیران پذیر ہے۔  $n_D^{20}$  ص ۱.۰۶۶۰۔ کھانا ہے۔ اور اس سے جو بخارات اُتتے ہیں وہ نہایت اشتعال پذیر ہوتے ہیں۔

یہ مرکب جب خالص ہوتا ہے تو اس سے میٹھی میٹھی ایٹھر (Ether) کی سی بو آتی ہے۔ لیکن عام طور پر اس کے ساتھ نوٹ ملے رہتے ہیں جو اس کی بو کو نہایت ناگوار بنا دیتے ہیں۔

اس مرکب کی سب سے نمایاں خاصیت یہ ہے کہ اس میں حل کر لینے کی طاقت بہت زیادہ ہے۔ چنانچہ ربڑ، چربی اور بعض ادویاتی عناصر مثلاً فاسفورس، گندک اور آئیوڈین، جنہیں اس کے بغیر محلول کی حالت میں لانا نہایت مشکل ہے، اس میں بہت جلد حل ہو جاتے ہیں۔

کاربن ڈائی سلفائیڈ (Carbon Disulphide) چونکہ نور کے لئے حد درجہ کا انعطاف انگیز ہے اس لئے طیف بنانے میں بہت کام آتا ہے۔ اس مطلب کے لئے اسے شیشہ کے مجوف منشور میں بھر لیتے ہیں۔

کاربن ڈائی سلفائیڈ (Carbon Disulphide)  $CS_2$

ترکیب کے اعتبار سے کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) کا مماثل ہے۔ چنانچہ کاربن ڈائی آکسائیڈ سے

کاربانک (Carbonic) ترشہ  $H_2CO_3$  حاصل ہوتا ہے۔ اور کاربن ڈائی سلفائیڈ سے تھائیوکاربانک (Thiocarbonic) ترشہ  $H_2CS_3$  بنتا ہے۔ کاربن مانگسائیڈ (CO) کا مثال کاربن مانوسلفائیڈ (Carbon monosulphide) CS بھی تیار کر لیا گیا ہے۔

اس تقریر سے تم سمجھ سکتے ہو کہ بہت سے مرکب اس قسم کے ہیں جن کی ترکیب میں آکسیجن کی بجائے گندک داخل ہے۔ اور یہ گندک کے مرکب، کیمیائی خواص کے اعتبار سے اپنے اپنے مثال آکسیجنی مرکبات کے مشابہ ہیں۔

## انیسویں فصل کے متعلق سوالات

۱۔ کاربن کے بہروپوں کی خاصیتوں کا مقابلہ

کو۔

۲۔ تجربہ سے تم کس طرح ثابت کرو گے کہ

کوئلہ

(۱) بعض گیسوں کی بڑی بڑی مقداریں جذب کر لیتا ہے۔



(ب) بعض مایعات کا رنگ اڑا دیتا ہے۔

(ج) محلولانہ عمل کرتا ہے۔

۳۔ تجربہ سے تم کس طرح ثابت کرو گے کہ

کاربن کے بھروب سب کے سب ایک ہی عنصر کی مختلف شکلیں ہیں۔

۴۔ کاربن ڈائی آکسائیڈ سے تم کاربن مائٹکسائیڈ

(Carbon Monoxide) کس طرح تیار کرو گے؟ اس

مطلب کے لئے جو آلہ درکار ہو اس کی تصویر بنا کر دکھاؤ۔

کاربن مائٹکسائیڈ کو کاربن ڈائی آکسائیڈ

(Carbon dioxide) میں تبدیل کرنے کے لئے تم کیا

تدبیر اختیار کرو گے؟

۵۔ دارالتجربہ میں کاربن مائٹکسائیڈ تیار کرنے کے

لئے عموماً کونسا قاعدہ اختیار کیا جاتا ہے؟ اس گیس کے

موٹے موٹے خواص بیان کرو۔

۶۔ سوڈیم ہائیڈرو آکسائیڈ (Sodium hydroxide)

سے سوڈیم کے طبعی اور ترشی کاربونیٹس (Carbonates)

کس طرح تیار کرو گے؟ ان دونوں نمکوں کو ایک دوسرے

سے تم کس طرح تمیز کرو گے؟

۷۔ اس بات کو مان لو کہ گرہ ہوائی کا دباؤ روع

زمین پر ۱۵ پونڈ فی مربع انچ ہے۔ اور ہوا میں

کاربن ڈائی آکسائیڈ کا تناسب وزناً ۶.۶ فی صدی ہے۔ پھر ان مقدمات کی بناء پر حساب لگا کر دیکھو کہ گرہ ہوائی کے ایک ایسے اُستوانے میں جس کا قاعدہ ایک مربع میل ہو کتنے وزن کا کاربن ہوگا۔

۸۔ مفصل بیان کرو کہ مصنوعی ہیرا کس طرح تیار

کیا جاتا ہے۔

۹۔ اس بات کو تم کس طرح ثابت کرو گے

کہ شکر کی ترکیب میں کاربن داخل ہے؟

۱۰۔ لکڑی کا کوئلہ کس طرح تیار کیا جاتا ہے؟ تجربوں

سے اس کوئلے کے خواص کی توضیح کرو۔

۱۱۔ حیوانی کوئلہ کیا چیز ہے؟ یہ کوئلہ کس طرح

تیار کیا جاتا ہے؟ اور کہاں استعمال ہوتا ہے؟

۱۲۔ آگزیٹک (Oxalic) ترشہ سے کاربن ماناگسائیڈ

تیار کرنا ہو اور اُسے ہوا اور کاربن ڈائی آکسائیڈ کی آمیزش

سے پاک کر لینا مطلوب ہو تو اس مطلب کے لئے کیا

تدبیر اختیار کرنا چاہئے؟

۱۳۔ اس بات کو تم کس طرح ثابت کرو گے کہ

کاربن ماناگسائیڈ (Carbon Monoxide) اور آکسیجن جھاگ کس

تناسب میں باہم ترکیب کھا کر کاربن ڈائی آکسائیڈ

(Carbon dioxide) بناتے ہیں؟ اس کو بخشش سے تم کس

نتیجہ پر پہنچو گے؟

۱۴۔ ہم یہ ثابت کرنا چاہتے ہیں کہ کاربن ڈائی آکسائیڈ کی ترکیب میں اُس کی ہم حجم آکسیجن داخل ہے۔ اس مطلب کے لئے کیا طریقہ اختیار کرنا چاہئے؟

۱۵۔ کاربن ڈائی آکسائیڈ کے لئے ضابطہ  $\text{CO}_2$  کس طرح قرار دیا گیا ہے؟

۱۶۔ ۱۹۳۱ء۔ گرام ہیرے نے کامل احتراق کے بعد ۰.۴۷ گرام کاربن ڈائی آکسائیڈ دیا ہے۔ اس سے حساب لگا کر دیکھو کہ اس ہیرے میں راکھ کتنا فی صدی تناسب کیا ہے۔

$$12 = C$$

$$16 = O$$

۱۷۔ کوئلے کی کثافت اگر ۱.۵ ہو اور وہ جمائے

اپنے سے ۱.۷۲ گنا امونیا (Ammonia) کو جذب کر لے تو بتاؤ ۱۰ گرام کوئلے میں کتنے حجم کی امونیا جذب ہوگی۔

۱۸۔ طبعی کاربونیٹس (Carbonates) کو ترشئی

کاربونیٹس (Carbonates) سے تمیز کرنے کے لئے کون کون سی تشخیص سے کام لو گے؟

۱۹۔ کاربن ڈائی سلفائیڈ (Carbon disulphide) کے

خواص بیان کرو۔ اس مرکب کو اگر آکسیجن میں جلایا جائے تو اس سے کون کون سی چیزیں پیدا ہوں گی؟ اور ان کا حجمی تناسب کیا ہوگا؟

۲۰۔ ۱۵ مکعب سمر کاربن ماناگسائیڈ (Carbon Monoxide)

کو ۲۰ مکعب سمر آکسیجن کے ساتھ ملا کر جلایا۔ پھر تجربہ کے حاصل پر بہت سے کادی پوٹاش کو عمل کرنے کا موقع دیا تو ۵ و ۱۲ مکعب سمر گیس باقی رہ گئی۔ ان مقدمات سے کاربن ماناگسائیڈ کے ضابطہ کا استنباط کرو۔ اس بات کو مان لو کہ کاربن ڈائی آکسائیڈ  $CO_2$  سے تعبیر ہوتا ہے۔

# بیوسل

ہائیڈروکاربنز  
( HYDROCARBONS )

مارش گیس یا میتھین

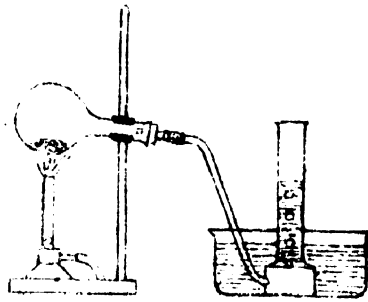
MARSH GAS OR METHANE, CH<sub>4</sub>

## ۳۰۹۔ مارش گیس کی تیاری

تجربہ ۳۰۷ — تقریباً ۱۰ گرام بھنا ہوا  
سودیم اسیٹیٹ ( Sodium acetate ) اور اس سے تقریباً  
چار گنا سودیدار چونا تول لو۔ پھر ان کو ہاون میں رکھ کر

لے سودیدار چونا، کادی سوڈے اور چونے کا آمیزہ ہے۔ یہ آمیزہ چونے کو کادی سوڈے کے  
محلول میں سمجھا کر تیار کیا جاتا ہے۔ اس تجربہ میں خالص کادی سوڈے کی بجائے یہ آمیزہ  
اس لئے استعمال کیا جاتا ہے کہ خالص کادی سوڈا خوب گرم کرنے پر پگھل جاتا ہے اور  
پگھل کر شیشہ کے ساتھ تعامل کرنے لگتا ہے۔

یہاں تک پیسہ کہ دونوں بخوبی مل جائیں۔  
 اس آمیزہ کو پیالی میں رکھ کر نرم نرم آتچ دو تاکہ  
 اس میں سے رطوبت خارج ہو جائے۔ پھر اس گرم گرم آمیزہ  
 کو آتشی شیشہ کی ایک چھوٹی سی گول پیٹہ کی صراحی میں  
 داخل کرو۔ اور صراحی کو قریبی استادہ کے شکنجہ میں پکڑ کر  
 اس انداز سے افقی وضع میں رکھو کہ شکل ۹۱ کی  
 طرح اس کی گردن ذرا نیچے کو جھکی رہے۔ اس ترتیب کا مقصد



شکل ۹۱

میتھین کی تیاری

یہ ہے کہ صراحی کی گردن میں جمع ہونے والا پانی ٹوٹ کر  
 صراحی کے گرم حصوں پر نہ آنے پائے۔ اگر پانی گرم حصوں  
 پر آ جائے تو اس سے صراحی کے ٹوٹ جانے کا احتمال  
 ہوتا ہے۔

صُراحی کے مُنہ میں ایک ایسا کاگ لگاؤ جس میں نکاس نلی لگی ہو۔ اس کے بعد صُراحی کو پہلے نرم نرم آئینج دو۔ اور پھر خوب گرم کرو۔ کچھ وقت گزر جانے کے بعد پانی پر حسب قاعدہ ایک امتحانی نلی میں گیس جمع کرو۔ پھر لکڑی کی چپٹی سے گیس کا امتحان کرو۔ امتحان کے وقت اس گیس کے متعلق بھی اُن تمام احتیاطوں کو ملحوظ رکھنا چاہیے جن کا ہائیڈروجن کے امتحان میں ملحوظ رکھنا ضروری ہے۔

اگر گیس سکون کے ساتھ جلے تو ظاہر ہے کہ آلہ میں سے تمام ہوا خارج ہو چکی ہوگی۔ اور اگر گیس دھماکے کے ساتھ جلے تو اس صورت میں کچھ دیر توقف کرنا چاہیے۔ اور دوبارہ امتحان کر کے اطمینان کر لینا چاہیے۔ جب گیس میں ہوا کا کوئی شائبہ باقی نہ رہے تو اس کو پانی پر کئی ایک اُستوانیوں میں جمع کر لو۔

یہ گیس جو تم نے جمع کی ہے اس کو مارش ( Marsh ) گیس کہتے ہیں۔ اس کی وجہ تسمیہ یہ ہے کہ یہ گیس دلدلوں اور جھیلوں وغیرہ میں جہاں نباتی مادہ سڑ رہا ہوتا ہے اکثر پیدا ہوتی رہتی ہے۔ اس گیس کا دوسرا نام میتھین ( Methane ) ہے۔ معدنی کوئلے کی کانوں میں سے یہ گیس بہ افراط نکلتی ہے۔ ان کانوں میں وہ کوئلے وغیرہ کی خالی جگہوں میں بھی موجود ہوتی ہے اور کوئلے کے مساموں میں بھی دھسی ہوئی ہوتی ہے۔

لکڑی اور کوئلے کی کشید فارق میں بھی یہ گیس پیدا ہوتی ہے۔ چنانچہ کوئلے کی گیس عموماً ۳۵ فی صدی تک اسی گیس پر مشتمل ہوتی ہے۔

### ۳۱۰۔ مارش گیس کے خواص

تجربہ ۳۵۱۔ اُستوانی میں بھری ہوئی

مارش ( Marsh ) گیس کے رنگ ' مرہ ' اور بو کا امتحان کرو۔ اس گیس کی بھری ہوئی اُستوانی کو کچھ دیر تک پانی میں اُلٹ کر رکھو۔ اور دیکھو کیا ہوتا ہے۔

مارش ( Marsh ) گیس ایک بے رنگ ' بے مرہ ' اور بے بو گیس ہے۔ پانی میں بہت کم قابل حل ہے۔ چنانچہ

معمولی تپش پر ۱۰۰ حجم پانی میں صرف ۴ حجم تک یہ گیس حل ہوتی ہے۔

مارش ( Marsh ) گیس اُن گیسوں میں سے

ہے جو بہ شکل اماعت پذیر ہیں۔ چنانچہ ہم پر اس کی اماعت کے لئے ۴ اکرات ہوائیہ کا دباؤ درکار ہے۔

تجربہ ۳۵۲۔ اس گیس کی ایک

اُستوانی کے منہ پر جلتی ہوئی بتی کا شعلہ لاؤ۔ پھر شعلہ کو اُستوانی کے اندر داخل کرو۔ بتاؤ کیا کیا باتیں مشاہدہ میں آتی ہیں۔ جب گیس کا جلنا موقوف ہو جائے تو اس اُستوانی میں کچھ چُونے کا صاف پانی ڈالو۔ اور اُستوانی کو خوب ہلاؤ۔ بتاؤ



کیا ہوتا ہے۔

اس تجربہ سے ظاہر ہے کہ مارش ( Marsh ) گیس احتراق پذیر ہے۔ اس کے جلنے سے زردی مائل آسمانی رنگ کا شعلہ نکلتا ہے جو تقریباً غیر منور ہوتا ہے۔ یہ بھی ظاہر ہے کہ یہ گیس احتراق انگیز نہیں۔ اس گیس کے جلنے سے کاربن ڈائی آکسائیڈ ( Carbon dioxide ) بنتا ہے۔ یہ واقعہ اس بات کی دلیل ہے کہ مارش ( Marsh ) گیس میں کاربن موجود ہے۔

تجربہ ۳۷۷ — مارش ( Marsh ) گیس کی اُستوانی پر ایک، خالی اُستوانی اُلٹ کر رکھو۔ اور مارش گیس کی اُستوانی پر سے ڈھکنا اٹھا لو۔ پھر تقریباً ۲۰ ثانیوں کے بعد باری باری سے دونوں اُستوانیوں کے مُنہ پر شعلہ لاؤ۔ دیکھو اُوپر والی اُستوانی کی گیس کسی قدر دھماکے سے جلتی ہے۔ اور نیچے والی اُستوانی کی گیس بالکل نہیں جلتی۔

اس سے ظاہر ہے کہ مارش ( Marsh ) گیس نیچے کی اُستوانی سے اُوپر کی اُستوانی میں چلی گئی ہے۔ یہ

۳ تجربہ ۳۷۸ میں جو مارش ( Marsh ) گیس تیار ہوتی ہے اُس کا شعلہ غالباً کسی قدر منور ہوگا۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ اس طرح تیار کی ہوئی مارش ( Marsh ) گیس میں ایتھیلین ( Ethylene ) بھی لوٹ کے طور پر موجود ہوتی ہے۔

بات اس امر پر دلالت کرتی ہے کہ مارش گیس ہوا سے بھت ہلکی ہے۔ اور واقعہ یہ ہے کہ یہ گیس اُن گیسوں میں سے ہے جو نہایت ہلکی ہیں۔ چنانچہ اس کی کثافت ہوا کی کثافت کے نصف سے کچھ بہت زیادہ نہیں۔

تجربہ ۳۸۸ ————— تجربہ ۶۸ کو دہراؤ۔

اور اُس میں ہائیڈروجن تیار کرنے کی صراحی کی بجائے مارش ( Marsh ) گیس تیار کرنے کی صراحی (تجربہ ۳۸۸) استعمال کرو۔ پھر اس گیس کو جلانے سے جو بے رنگ مایع حاصل ہو اُس کی تشخیص کرو۔ دیکھو یہ مایع پانی ہے۔ اس سے ظاہر ہے کہ مارش ( Marsh ) گیس کے احتراق سے پانی پیدا ہوتا ہے اس لئے ضرور ہے کہ اس گیس میں ہائیڈروجن موجود ہو۔ اور یہ ہم پہلے دکھا چکے ہیں کہ اس گیس میں کاربن موجود ہے۔ اب یہ دیکھنا چاہیے کہ یہ گیس صرف ان ہی دو غصروں پر مشتمل ہے۔ یہ بات ہم خوب گرم کر کے بلند تپش پر پہنچا دیئے ہوئے کوئلے پر سے ہائیڈروجن گزار کر ثابت کر سکتے ہیں۔ اس صورت میں کچھ مارش ( Marsh ) گیس بن جاتی ہے۔

جیسا کہ ہم ذیل میں ثابت کرینگے مارش ( Marsh ) گیس

کا ضابطہ  $\text{CH}_4$  ہے۔ سوڈیم آسیٹٹ ( Sodium acetate )

اور سوڈیم پچھونے سے اس گیس کی پیدائش کو ہم مندرجہ ذیل مساوات سے تعبیر کر سکتے ہیں۔ یہ یاد رکھنا چاہیے کہ

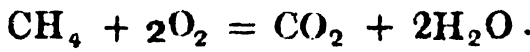
چونا، کیمیائی تعامل میں کوئی حصہ نہیں لیتا۔



Sodium  
acetate

Sodium  
Carbonate

مارش ( Marsh ) گیس جب ہوا میں جلتی ہے تو اُس وقت جو تغیر پیدا ہوتا ہے اُس کی تبصیر حسبِ ذیل ہے :-



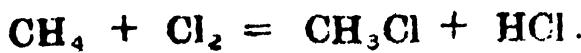
خاص خاص حدود کے اندر اندر مارش ( Marsh ) گیس، آکسیجن یا ہوا کے ساتھ دھماکو آمیزہ بناتی ہے۔ چنانچہ معدنی کوئلے کی کانوں میں جو دھماکے ہو جاتے ہیں وہ عموماً اسی قسم کے آمیزہ کے مشتمل ہو جانے سے پیدا ہوتے ہیں۔

تجربہ ۳۰۹ ————— کلورین ( Chlorine )

کی ایک اُستوانی تیار کرو اور اِس اُستوانی کو مارش ( Marsh ) گیس کی اُستوانی کے ساتھ اِس طرح رکھو کہ دونوں کے منہ ملے رہیں۔ دونوں اُستوانیوں کی جسامت مساوی ہونی چاہیئے۔ ان اُستوانیوں کو سایہ میں رکھ دو۔ اور ان کے منہ سے دھکنے ہٹا لو۔ پھر کچھ دیر کے بعد ان کا امتحان کرو۔ تم دیکھو گے کہ کلورین کا رنگ غائب ہو چکا ہے۔ اور اِس کی اُستوانی سفید دُخان سے بھری ہوئی ہے۔ اِس دُخان کی

بُو سے تم بخوبی پہچان سکتے ہو کہ وہ ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen chloride) ہے۔ اُستوانی میں تھوڑا سا سلور نائٹریٹ (Silver nitrate) کا محلول ڈال کر اور اُستوانی کو ہلا کر تم اس بات کی تصدیق کر سکتے ہو کہ یہ دُخان فی الحقیقت ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen chloride) ہی پر مشتمل ہے۔ چنانچہ سلور نائٹریٹ (Silver nitrate) ڈالنے سے سفید رسوب بن جائیگا۔

کلورین اور مارش گیس کے مساوی جموں کو بلا دینے سے جو تغیر حادث ہوتا ہے اُس کی اصلیت یہ ہے کہ کلورین کا ایک جوہر مارش گیس کی ہائیڈروجن کے جوہروں میں سے ایک جوہر کو ہٹا کر خود اُس کی جگہ لے لیتا ہے۔ اور میتھائل کلورائیڈ (Methyl chloride)  $\text{CH}_3\text{Cl}$  بنا دیتا ہے جو ایک گیس ہے۔ ہائیڈروجن کا وہ جوہر جو مارش گیس سے جدا ہوتا ہے وہ کلورین کے ایک جوہر کے ساتھ ترکیب کھا کر ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen chloride) بناتا ہے : —



مارش گیس اور کلورین کو مساوی جموں میں ہلا کر براہِ راست آتی ہوئی آفتاب کی روشنی میں رکھا جائے تو اس صورت میں بھی وہی تغیر پیدا ہوتا ہے جو اوپر بیان ہو چکا ہے۔ لیکن اس صورت میں تعامل دھماکے کی سی

تندی سے ظہور میں آتا ہے۔

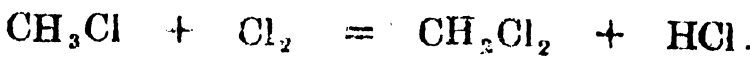
آمینہ میں اگر کلورین (Chlorine) بہ افراط ہو۔ اور تعامل دن کی پھیلی پھیلی سی روشنی میں واقع ہو تو مارش (Marsh) گیس کی مائیڈروجن (Hydrogen) کے باقی جواہر بھی بالترتیب کلورین کو اپنی جگہ دے دیتے ہیں۔ اور درجہ بدرجہ وہ مرکب پیدا ہوتے ہیں جن کو ذیل کے ضابطوں سے تعبیر کیا گیا ہے :-

۱-  $\text{CH}_2\text{Cl}_2$  میتھیلین کلورائیڈ (Methylene chloride)

۲-  $\text{CHCl}_3$  کلورو فارم (Chloroform)

۳-  $\text{CCl}_4$  کاربن ٹیٹرا کلورائیڈ (Carbon tetrachloride)

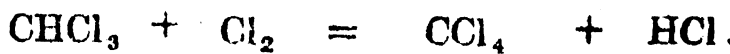
ان تعاملوں کو ہم ذیل کی مساواتوں سے تعبیر کر سکتے ہیں :-



Methylene  
chloride



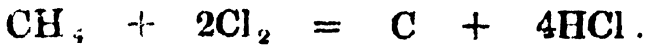
Chloroform



Carbon  
tetrachloride

اگر مارش (Marsh) گیس کو آفتاب کی

براکہ راست آتی ہوئی روشنی میں بہت سی کلورین کے ساتھ ملایا جائے تو اس آمیزہ میں دھماکا پیدا ہوتا ہے اور کاربن جدا ہو جاتا ہے : —



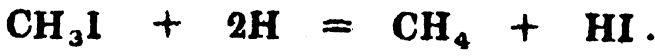
یہ طریق جس میں کلورین، ہائیڈروجن کے جواہر کو بالترتیب ہٹا کر خود اُن کی جگہ لیتی جاتی ہے بدل کہلاتا ہے۔ اور اس طریق سے جو مرکبات (میٹھائل کلورائیڈ وغیرہ) پیدا ہوتے ہیں اُن کو بدلی مرکب کہتے ہیں۔

برومین (Bromine) بھی مارش گیس کے ساتھ تعامل کر کے اسی طرح کے بدلی مرکب بناتی ہے۔ صرف اتنا فرق ہے کہ اس کا تعامل کلورین (Chlorine) کے تعامل کے مقابلہ میں سُست ہوتا ہے۔ آیوڈین (Iodine) مارش گیس پر بذات خود کوئی عمل نہیں کرتی۔

### ۳۱۱۔ خالص مارش گیس کی تیاری

تجربہ نمبر ۳۰ کے قاعدہ سے جو مارش گیس تیار ہوتی ہے وہ کسی صورت میں بھی خالص نہیں ہوتی۔ چنانچہ اس میں ایتھیلین (Ethylene)  $\text{C}_2\text{H}_4$  بھی موجود ہوتی ہے۔ علاوہ بریں اس میں آزاد ہائیڈروجن بھی پائی جاتی ہے۔ تجربہ مذکور سے تیار کی ہوئی گیس کو مرکب سلفیورک ٹرٹھ میں سے گزار کر ایتھیلین (Ethylene) سے پاک کر سکتے ہیں۔ کیونکہ مرکب سلفیورک ٹرٹھ اس گیس کو جذب کر لیتا ہے۔

خالص مارش گیس میتھائل آئیوڈائیڈ (Methyl Iodide)  $CH_3I$  کے ساتھ زائیدگی کی حالت میں ہائیڈروجن کے تعامل کرنے سے حاصل ہو سکتی ہے :-



زائیدگی کی حالت میں

اس مطلب کے لئے میتھائل آئیوڈائیڈ (Methyl iodide) کو پانی اور الکوہل کے آمیزہ میں حل کر لیا جاتا ہے۔ اور پھر اس محلول میں تانبہ جستی بخت رکھا جاتا ہے۔ پانی اور تانبہ جستی بخت کے تعامل سے ہائیڈروجن پیدا ہوتی ہے جو اپنی زائیدگی کی حالت میں میتھائل آئیوڈائیڈ (Methyl iodide) کو تحویل کر دیتی ہے۔ الکوہل کا وجود صرف اس لئے ضروری ہے کہ میتھائل آئیوڈائیڈ محض پانی میں حل نہیں ہوتا۔

### ۳۱۲۔ مارش گیس کا ضابطہ

مارش گیس کے ضابطہ کی تعیین کے لئے اس کے کسی معلوم حجم (مثلاً ۳۰ مکعب سمر) کو گیس پیما میں ضرورت سے زیادہ حجم (۱۲۰ مکعب سمر) کی آکسیجن کے ساتھ ملا کر دھاگنا چاہیے۔ اس تعامل میں کاربن اور ہائیڈروجن دونوں آکسیجن کے ساتھ ترکیب کھا جاتے ہیں۔ چنانچہ کاربن اور آکسیجن کی ترکیب ہے کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) بنتا ہے اور ہائیڈروجن اور آکسیجن کی ترکیب سے پانی پیدا ہوتا ہے۔ یہ تجربہ اگر ۱۰۰ اہر کی پیش پر کیا

جائے تو جب تک پانی بخارات کی شکل میں رہتا ہے حجم میں کوئی کمی پیدا نہیں ہوتی۔ اور جب پانی مائع کی شکل میں آجاتا ہے تو حجم ۶۰ مکعب سمر کم ہو جاتا ہے۔

پانی کے مائع کی شکل میں آ جانے کے بعد گیس پیمیا میں کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) اور باقی ماندہ آکسیجن صرف یہی دو گیسیں باقی رہ جاتی ہیں۔ کاربن ڈائی آکسائیڈ کو کادی پوٹاش (Potash) میں جذب کر کے اس کا حجم معلوم کر سکتے ہیں۔ چنانچہ کاربن ڈائی آکسائیڈ کو کادی پوٹاش میں جذب کر لینے سے حجم میں ۳۰ مکعب سمر کی کمی ہوتی ہے۔ اور گیس پیمیا میں آکسیجن ۶۰ مکعب سمر رہ جاتی ہے۔ مختصر طور پر ان واقعات کو ہم ذیل کی صورت میں بیان کر سکتے ہیں :-

۲ حجم مارش گیس + ۸ حجم آکسیجن = ۴ حجم آبی بخارات +

۲ حجم کاربن ڈائی آکسائیڈ + ۴ حجم آکسیجن

یہ معلوم ہے کہ آبی بخارات میں ان کی مساوی اٹھ ہائیڈروجن ہوتی ہے۔ اس سے ضرور ہے کہ مارش گیس کے

دو حجموں میں چار حجم ہائیڈروجن اور اس قدر کاربن ہو جو

کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) کے دو حجموں

کے لئے درکار ہے۔ اور یہ ظاہر ہے کہ کاربن ڈائی آکسائیڈ

کے دو حجموں کے لئے کاربن کے ایک جوہر کی ضرورت ہے۔

بناء بریں مارش گیس کا ضابطہ  $CH_4$  ہونا چاہیے۔



وزن کرنے سے مارش گیس کی کثافت کو ہم ہائیڈروجن کے مقابلہ میں ۸ پاتے ہیں۔ اس لئے اس کا وزن سالمہ ۱۶ ہونا چاہیئے۔ اور یہ ضابطہ  $CH_4$  کے عین مطابق ہے کیونکہ

$$\begin{array}{rcl} 12 & = & C \\ 2 \times 1 & = & H_2 \\ 16 & = & 12 + 4 \end{array}$$

## ایتھیلین یا اولیفیٹ گیس

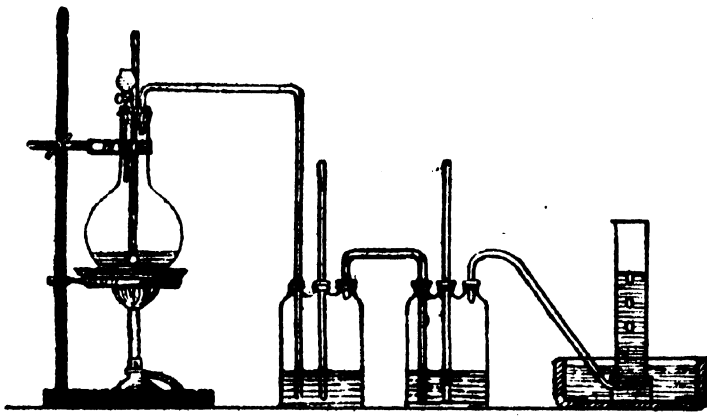
ETHYLENE OR OLEFIANT GAS



### ۳۱۳۔ ایتھیلین کی تیاری

تجربہ نمبر ۳۱۳۔ ۲۰ مکعب سمر الکول میں احتیاط کے ساتھ اور ہلا ہلا کر ۱۲۰ مکعب سمر مرکنز سلفیورک (Sulphuric) ترشہ ملاؤ۔ پھر اس آمیزہ کو چوڑے مٹنہ کی ایک ایسی صراحی میں ڈالو جس کی گنجائش تقریباً ایک لیٹر ہو۔ اس صراحی کے مٹنہ میں کاگ اور کاگ میں حسب ذیل چیزیں ہونا چاہئیں: —

- ۱۔ ایک کشادہ لکاس ٹلی۔
  - ۲۔ ایک تپش پیا۔
  - ۳۔ ایک ایسا قیف (شکل ۹۲) جس میں ڈاٹ لگی ہو۔
- صراحی کو بالوجتر پر رکھ کر یہاں تک گرم کرو کہ تپش ۱۶۵ درجہ پر پہنچ جائے۔ پھر تپش کو جہاں تک ممکن ہو



شکل ۹۲

ایٹھیلین کی تیاری

اس درجہ کے قریب قریب رکھو۔  
 اگر الکول غیر خالص ہو تو بہت سے پھین پیدا  
 ہونگے۔ اس صورت میں صراحی کے اندر کچھ ریت رکھ  
 لینی چاہئے۔ ریت کی موجودگی میں پھین تجربہ میں خرابی  
 اور تکلیف پیدا کرنے کی حد تک نہیں پہنچتے۔

اس تجربہ میں جو گیس پیدا ہوتی ہے اُس کو دو  
دھون بوتلوں میں سے گزار لینا چاہیئے۔ ان بوتلوں میں  
کاوی سوڈے کا محلول ہونا چاہیئے کہ کاربن ڈائی آکسائیڈ  
( Carbon dioxide ) اور سلفر ڈائی آکسائیڈ ( Sulphur  
dioxide ) کو جذب کر لے۔ اور پھر گیس کو پانی پر جمع  
کرنا چاہیئے۔ لیکن یہ بات یاد رہے کہ جمع کرنے سے پہلے  
مارش گیس کی طرح یہاں بھی اس بات کا اطمینان کر لینا  
چاہیئے کہ آیا آلہ میں سے ہوا خارج ہو گئی ہے یا نہیں۔  
ایتھیلین ( Ethylene ) تیار کرنے کے لئے  
سلفیورک ( Sulphuric ) ترشہ کی بجائے شربت کے سے  
قوام کا فاسفورک ( Phosphoric ) ترشہ بھی استعمال کر سکتے  
ہیں۔ اور یہ قابل ترجیح بھی ہے۔ اس لئے کہ اس کے  
استعمال سے نہ پھین پیدا ہوتے ہیں نہ کاربن ڈائی آکسائیڈ  
( Carbon dioxide ) بنتا ہے۔ علاوہ بریں چونکہ اشیائے  
متاملہ میں گندک موجود نہیں ہوتی اس لئے سلفر ڈائی  
آکسائیڈ ( Sulphur dioxide ) کی پیدائش کا بھی احتمال  
نہیں رہتا۔ جب یہ حال ہو تو ظاہر ہے کہ اس صورت  
میں گیس کو دھونے کی بھی ضرورت پیش نہیں آتی۔  
یہ گیس جو تم نے جمع کی ہے اس کو ایتھیلین  
( Ethylene ) بھی کہتے ہیں اور اولیفینٹ ( Olefiant )  
بھی۔ یہ گیس معدنی کوئلے کی کشید فارق سے حاصل شدہ

مرکبات کے آمیزہ میں بھی موجود ہوتی ہے۔

## ۳۱۴۔ ایٹھیلین کے خواص

تجربہ ۳۱۱۔ — اس گیس کے رنگ و بو کو دیکھو۔ اس کی ایک اُستوانی کو پانی میں اُلٹ کر رکھو۔ دیکھو اُستوانی میں پانی چڑھتا آتا ہے لیکن بہت آہستہ آہستہ چڑھتا ہے۔

ایٹھیلین (Ethylene) ایک بے رنگ گیس ہے جس میں خفیف سی خوشگوار بو پائی جاتی ہے۔ پانی میں کسی قدر حل پذیر ہے۔ چنانچہ معمولی تپشوں پر ۱۰۰ مکعب سمر پانی تقریباً ۱۵ مکعب سمر ایٹھیلین (Ethylene) کو جذب کرتا ہے۔

ایٹھیلین مارش گیس کی بہ نسبت زیادہ آسانی سے راعت پذیر ہے۔ چنانچہ ہم کی تپش پر اس کی راعت کے لئے صرف ۴۳ گزات ہوائیہ کا دباؤ درکار ہے۔ اس کی کثافت ہوا کی کثافت سے ذرا زیادہ ہے۔

تجربہ ۳۱۲۔ — اس گیس کی ایک اُستوانی کے منہ پر جلتی ہوئی بتی کا شعلہ لاؤ۔ دیکھو گیس جلتی ہے اور اس سے منور وُھیللا شعلہ پیدا ہوتا ہے۔ اور کاربن کے کالے کالے ذرات اُستوانی کے پہلوؤں پر جمع ہوتے جاتے ہیں۔ جب گیس کا جلنا موقوف ہو جائے

تو اُستوانی میں تھوڑا سا چوڑے کا پانی ڈالو۔ دیکھو چوڑے کا پانی دُودیا ہو جاتا ہے۔ اس سے ظاہر ہے کہ احتراق کے دوران میں کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) پیدا ہوا ہے۔

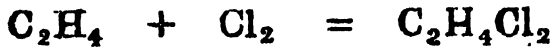
کاربن کا جدا ہونا اور کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) کا بننا یہ دونوں باتیں اس امر کی دلیل ہیں کہ ایتھیلین (Ethylene) میں کاربن موجود ہے۔ اس گیس کو تجربہ سے کی طرح نلی کی نوک پر جلا کر ہم ثابت کر سکتے ہیں کہ ایتھیلین (Ethylene) کے احتراق سے پانی بھی پیدا ہوتا ہے۔ اور یہ واقعہ اس بات کا ثبوت ہے کہ ایتھیلین (Ethylene) کا ایک جزو ترکیب ہائیڈروجن بھی ہے۔ مزید بریں اس بات کا ثبوت بھی کچھ مشکل نہیں کہ اس گیس کے عناصر ترکیبی صفر کاربن اور ہائیڈروجن ہیں اور اس گیس کو ضابطہ  $C_2H_4$  سے تعبیر کرنا چاہیئے۔

مارش (Marsh) گیس کی بہ نسبت ایتھیلین (Ethylene) گیس 'آکسیجن یا ہوا کے ساتھ زیادہ دھماکو آمیز بناتی ہے۔ چنانچہ اس گیس کے ساتھ اگر آکسیجن ۳ : ۱ کے تناسب سے ملائی جائے تو شعلہ دکھانے پر آمیزہ 'حد درجہ کا متند دھماکا پیدا کرتا ہے۔

تجربہ ۳۱۳ — کلورین اور ایتھیلین

سے بھری ہوئی صادی جسامت کی اُستوانیوں کے مُتھ  
ایک دوسرے پر لا کر اُن کے ڈھکنے ہٹا لو۔ دیکھو کلورین  
( Chlorine ) کا رنگ غائب ہو جاتا ہے اور ایک تیل کا  
سامایع بن جاتا ہے۔

اس تجربہ میں جو تغیر حادث ہوتا ہے اُس کی اصلیت  
یہ ہے کہ دونوں گیسیں براہ راست ایک دوسری کے ساتھ  
ترکیب کھا جاتی ہیں۔ اور ان کے باہم ترکیب کھانے سے  
وہ مرکب پیدا ہوتا ہے جس کو ایٹھیلین کلورائیڈ ( Ethylene  
Chloride )  $C_2H_4Cl_2$  کہتے ہیں : —



ایٹھیلین کلورائیڈ ( Ethylene chloride ) تیل کا  
سامایع ہے۔ اور اسی کی پیدائش کو نگاہ میں رکھ کر ایٹھیلین  
( Ethylene ) کو اولیفیئنٹ ( Olefiant ) یعنی ”تیل  
بنانے والی“ گیس کا نام دیا گیا ہے۔

برومین ( Bromine ) اور آیوڈین ( Iodine )  
بھی ایٹھیلین کے ساتھ براہ راست ترکیب کھا کر اسی طرح کے  
تیل کے سے، مایع بناتی ہیں۔

اس خاصیت کی بناء پر کہ ایٹھیلین ( Ethylene )  
جمعی مرکب بناتی ہے اس کو فاسیلر مشددا کہتے ہیں۔  
اس کے مقابلہ میں مارش ( Marsh ) گیس صرف بدلی  
مرکب پیدا کرتی ہے۔ اس لئے وہ سیلر مشددا کہلاتی

ہے۔

مارش ( Marsh ) گیس میں ' کاربن اپنی پوری گرفت  
 م کو صرف کئے ہوئے ہے۔ اس لئے وہ کسی مزید جوہر  
 کا طلبگار نہیں۔ ایتھیلین کا حال اس کے برعکس ہے۔  
 اس میں کاربن کی پوری گرفت کا اظہار نہیں ہوتا۔ اس  
 لئے یہ گیس جمی مرکب بنا سکتی ہے۔

اگر ایتھیلین کے ساتھ کلورین باخراط ملائی  
 جائے۔ اور پھر اس آمیزہ کو آفتاب کی براہ راست  
 آتی ہوئی روشنی میں رکھا جائے تو دھماکا پیدا ہوتا ہے  
 جس میں کاربن کے ذرات جدا ہو جاتے ہیں اور ہائیڈروجن  
 کلورائیڈ ( Hydrogen chloride ) بنتا ہے : —



۳۱۵۔ تغیرات جو الکول اور سلفیورک

تھش سے ایتھیلین کی پیدائش کے دوران  
 میں پیدا ہوتے ہیں — سلفیورک

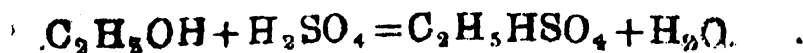
( Sulphuric ) تھش اور فاسفورک ( Phosphoric ) تھش

کے ساتھ الکول ( Alcohol ) کاوی پوٹاش ( Potash )

کی طرح اسانہ تعامل کرتا ہے۔ اور ایک ' ویسے ہی

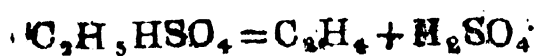
ضابطہ اور بعض اعتبارات سے ویسے ہی خواص کا ' مرکب

پیدا کرتا ہے۔ مقابلہ کے لئے ذیل کی مساواتوں پر غور کرو :-

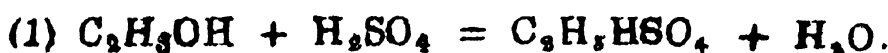


جس مرکب کی تعبیر ہے اُس کو  $\text{C}_2\text{H}_5\text{HSO}_4$  ایتھائل ہائیڈروجن سلفیٹ (Ethyl hydrogen Sulphate) یا ایتھائل سلفورک (Ethyl Sulphuric) ٹرٹھ کہتے ہیں۔ عناصر کا گروہ  $\text{C}_2\text{H}_5$  ایک مستقل مرکب اصلہ ہے۔ اس کو کیمیا کی اصطلاح میں ایتھائل (Ethyl) کہتے ہیں۔

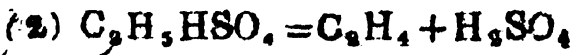
جب ایتھائل سلفورک (Ethyl Sulphuric) ٹرٹھ گرم کیا جاتا ہے تو وہ تحلیل ہو کر ایتھیلین (Ethylene) اور سلفورک (Sulphuric) ٹرٹھ میں بٹ جاتا ہے :-



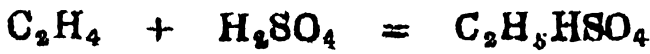
اس تقریر سے ظاہر ہے کہ ایتھیلین (Ethylene) کی پیدائش میں تعامل کو دو مرحلے پیش آتے ہیں۔ پہلے مرحلہ میں ایتھائل سلفورک (Ethyl Sulphuric) ٹرٹھ بنتا ہے۔ اور دوسرے مرحلہ میں ایتھائل سلفورک ٹرٹھ سے ایتھیلین (Ethyl) پیدا ہوتی ہے۔ چنانچہ تعامل کی مکمل تعبیر حسب ذیل ہے :-





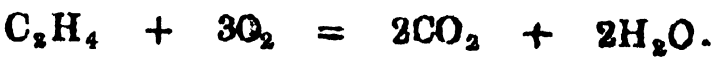


جب ایتھیلین (Ethylene) 'مسرد' مرکب سلفیورک (Sulphuric) ترشہ میں سے گزاری جاتی ہے تو ترشہ مذکور اس کو آہستہ آہستہ جذب کر کے ایتھائل سلفیورک (Ethyl Sulphuric) ترشہ بناتا جاتا ہے۔ یعنی اوپر کی مساواتوں میں جو تعامل دوسری مساوات سے تعبیر کیا گیا ہے وہ یہاں متعکس ہو جاتا ہے:



### ۳۱۶۔ ایتھیلین کا ضابطہ

ایتھیلین (Ethylene) کا ضابطہ بھی اُس قاعدہ سے بخوبی معین ہو سکتا ہے جس سے مارش (Marsh) گیس کے ضابطہ کی تعیین میں ہم نے کام لیا تھا۔ چنانچہ ایتھیلین میں آکسیجن بافراطیلا کر دھماکا پیدا کرنے سے معلوم ہوتا ہے کہ ایتھیلین (Ethylene) 'تین حجم آکسیجن کے ساتھ' تعامل کرتی ہے اور اس تعامل سے ایتھیلین کے مقابلہ میں دو حجم کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) پیدا ہوتا ہے اور دو حجم بھاپ بنتی ہے۔ یہ واقعات ضابطہ  $\text{C}_2\text{H}_4$  کے عین مطابق ہیں۔ کیونکہ



۲ حجم ۱ حجم ۲ حجم ۲ حجم

ایتھیلین کی کثافت کی دریافت سے اس ضابطہ کی تصدیق ہو جاتی ہے۔ چنانچہ کثافت اس کی ۱۴ ہے۔

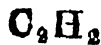
اور اس سے وزن سالمہ : —

$$\begin{array}{rclcl}
 38 & = & 2 \times 19 & & \\
 12 & = & C & \text{اب} & \\
 1 & = & H & \text{اور} & \\
 3 \times 1 + 2 \times 12 & = & C_2H_2 & \text{لہذا} & \\
 26 & = & & &
 \end{array}$$

یعنی ضابطہ  $C_2H_2$  سے جو وزن سالمہ مشرب ہوتا ہے وہ 'دوہی' ہے جو اس گیس کی کثافت سے حاصل ہوتا ہے۔

# ایسیٹیلین

## ACETYLENE



### ۳۱۷۔ ایسیٹیلین کی پیدائش —

تجربہ — پانی کے گن میں پانی سے بھری ہوئی استوانی آلٹ کو رکھو۔ اور اس کے منہ کے نیچے کیلشیم کاربائیڈ (Calcium Carbide) کی ایک

جھوٹی سی ڈلی رکھ دو۔ دیکھو ڈلی سے گیس کے بلبلے اُٹتے ہیں اور اُستوانی میں جمع ہوتے جاتے ہیں۔ جب اُستوانی گیس سے بھر جائے (یا جب تعامل موقوف ہو جائے) تو اُستوانی کا منہ شیشہ کے قُص سے ڈھک دو۔ اور اُستوانی کو مینر پر سیدھا کھڑا کر دو۔ پھر قُص کو ہٹاؤ اور گیس کو فوراً شعلہ دکھاؤ۔ دیکھو گیس جلتی ہے اور اُس سے بہت منور دُھیلیا شعلہ پیدا ہوتا ہے۔ چُونے کے پانی سے ثابت کرو کہ احتراق کے دوران میں کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) پیدا ہوا ہے۔

یہ گیس جو تم نے تیار کی ہے اس کو ایسیٹیلین (Acetylene) کہتے ہیں۔ اس کے احتراق کے دوران میں کاربن کے ذرات کا مُجا ہونا اور کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) کا بننا ان دونوں باتوں سے ثابت ہے کہ ایسیٹیلین (Acetylene) میں کاربن موجود ہے۔

۱۔ اگر گیس ابھی آمد پیدا ہو رہی ہو تو اسے دوسری اُستوانی میں جمع کرو اور پھر بلا دو۔ اس بات کی احتیاط رکھو کہ یہ گیس ہوا میں داخل نہ ہونے پائے۔ کیونکہ یہ بھت زہریلی ہے۔

۲۔ دھماکا روکنے کے لئے۔ یہ گیس ہوا کے ساتھ مل کر بہت دھماکا آمیز بناتی ہے۔

ہم یہ بھی ثابت کر سکتے ہیں کہ ایسیٹیلین (Acetylene) کے جلنے سے پانی بھی پیدا ہوتا ہے۔ یعنی ہائیڈروجن (Hydrogen) بھی اس گیس کا جزو ترکیب ہے۔

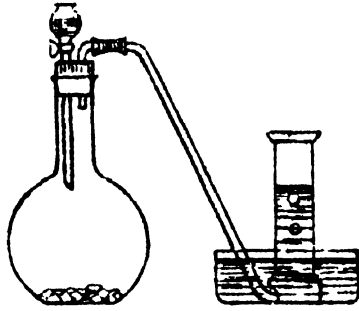
علاوہ بریں چونکہ کاربن اور ہائیڈروجن کو ملا کر خوب گرم کرنے سے (مثلاً ہائیڈروجن کے کڑھ میں کاربن کے برقیروں کے ذریعہ برقی قوس پیدا کرنے سے) ایسیٹیلین (Acetylene) بن جاتی ہے اس سے ظاہر ہے کہ صرف یہی دو عنصر اس گیس کے اجزائے ترکیبی ہیں۔ ذرا آگے چل کر ہم ثابت کریں گے کہ اس کا ضابطہ  $C_2H_2$  ہے۔

ایسیٹیلین (Acetylene) کی خفیف سی مقدار کوئلے کی گیس میں بھی موجود ہوتی ہے۔ جب کوئلے کی گیس ہوا کی ناکافی مقدار میں جلائی جاتی ہے تو اس حالت میں بھی یہ گیس پیدا ہوتی ہے۔ چنانچہ بنسنی مشعل کا شعلہ جب نیچے اتر کر باریک سوراخ کے منہ پر پہنچ جاتا ہے تو اس گیس کی پیدائش بخوبی محسوس ہو سکتی ہے۔ کوئلے کی گیس کے مشعل کو کسی سرد سطح سے دبا کر ٹھنڈا کر دینے سے بھی یہ گیس پیدا ہوتی ہے۔

### ۳۱۸۔ ایسیٹیلین کی تیاری

چھوٹی سی صراحی (شکل ۹۳) میں رکھے ہوئے کیل سیٹم کاربائیڈ (Calcium Carbide) پر ڈاٹار قیف کے ذریعہ آہستہ آہستہ پانی گرا کر بہ آسانی ایسیٹیلین (Acetylene) گیس

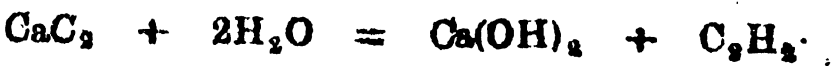
تیار کر سکتے ہیں۔ اور گیس پانی پر بخوبی جمع ہو سکتی ہے۔  
جمع کرنے سے پہلے مارش ( Marsh ) گیس کی طرح



شکل ۹۳

ایسیٹیلین کی تیاری

یہاں بھی اس بات کا امتحان کر لینا چاہیے کہ آیا آہ اور  
اُس کے متعلقات میں سے تمام ہوا خارج ہو گئی ہے۔  
کیلسیم کاربائیڈ ( Calcium Carbide ) اور پانی میں  
جو تعامل ہوتا ہے اُس کی تعبیر حسب ذیل ہے :-



## ۳۱۹۔ ایسیٹیلین کے خواص

خالص ایسیٹیلین ( Acetylene ) ایک بے رنگ گیس ہے  
جس میں خوشگوار بو پائی جاتی ہے۔ پانی اور کیلسیم کاربائیڈ  
( Calcium Carbide ) کے تعامل سے جو ایسیٹیلین ( Acetylene )

پیدا ہوتی ہے اُس کی ناگوار بو لوٹوں کی موجودگی کا نتیجہ ہے۔ اسی طرح جب ہنسی مشعل کا شعلہ نیچے اتر کر سوراخ کے منہ پر نمودار ہوتا ہے تو اس سے جو ناگوار بو پیدا ہوتی ہے وہ بھی ایسیٹیلین (Acetylene) کا نتیجہ نہیں ہوتی۔

ایسیٹیلین (Acetylene) پانی میں کسی قدر حل ہو جاتی ہے چنانچہ معمولی تپشوں پر پانی مساوی حجم ایسیٹیلین (Acetylene) کو حل کر لیتا ہے۔ یہ گیس اچھی خاصی آسانی سے مائع بن جاتی ہے۔ چنانچہ ہمد کی تپش پر اس کی الماعت کے لئے تقریباً ۵ کلو گرام ہوائیہ کا دباؤ درکار ہے۔

یہ گیس ہوا سے ذرا ہلکی ہے۔ چنانچہ ہائیڈروجن کے مقابلہ میں اس کی کثافت ۱۳ گنا ہے۔

ایسیٹیلین (Acetylene) ہوا میں احتراق پذیر ہے۔ جب ہوا میں جلتی ہے تو اس سے بہت منور اور دھندلا شعلہ پیدا ہوتا ہے۔ تنارب کے خاص خاص حدود کے اندر اندر ہوا اور آکسیجن کے ساتھ دھماکو آمیزے بناتی ہے۔

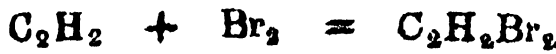
یہ گیس جب ایسی مشعل میں جلائی جاتی ہے جس کا سوراخ بہت باریک ہوتا ہے تو اس کا شعلہ نہایت منور ہو جاتا ہے اور شعلہ کا دھندلا پن جاتا رہتا ہے۔ یہ گیس روشنی پیدا کرنے میں بہت استعمال ہوتی ہے۔ مثلاً

بائیکل ( Bicycle ) کے لمپ میں اس سے کام لیتے ہیں۔ اور آج کل اُن مقامات پر جہاں کوئلے کی گیس میسر نہیں آتی گھروں میں روشنی پیدا کرنے کے لئے بھی یہ گیس کام آتی ہے۔ ضرورت کے وقت پانی اور کلسیم کاربائیڈ ( Calcium Carbide ) کے تعامل سے پیدا کر لی جاتی ہے۔ کیونکہ اس گیس کو دباؤ کی تحت میں جمع کر کے رکھنا خطرو سے خالی نہیں۔ چنانچہ دباؤ کے تحت میں رکھ کر کثیف کر دینے سے اس میں دھماک جانے کا تقاضا پیدا ہو جاتا ہے۔

ایسیٹیلین ( Acetylene ) دوسری گیسوں کی تنویر بڑھانے کے لئے بھی استعمال کی جاتی ہے۔ چنانچہ تیل کی گیس یا کومل کی گیس جب کافی روشنی پیدا کرنے کے قابل نہیں ہوتی تو اُس میں یہ گیس ملا لی جاتی ہے۔

ایسیٹیلین ( Acetylene ) کلورین اور برومین (Bromine) کے ساتھ براہ راست ترکیب کھا جاتی ہے۔ اس اعتبار سے یہ گیس، ایتھیلین ( Ethylene ) کی مشابہ ہے۔ یعنی ایتھیلین ( Ethylene ) کی طرح یہ بھی ناسیر شدہ ہے۔ مزید بریں ایتھیلین ( Ethylene ) تو لوئجن کے صرف ایک سالمہ کے ساتھ ترکیب کھاتی ہے اور ایسیٹیلین ( Acetylene ) تو لوئجن کے ایک سالمہ کے ساتھ بھی ترکیب کھاتی ہے اور دو سالموں کے ساتھ بھی۔ یعنی ایتھیلین ( Ethylene ) کی بہ نسبت

ایسیٹیلین (Acetylene) زیادہ ناسایر شدہ ہے۔ چنانچہ برومین (Bromine) کے ساتھ ترکیب کھا کر ایسیٹیلین ڈائی برومائڈ (Acetylene dibromide)  $C_2H_2Br_2$  بھی بناتی ہے اور ایسیٹیلین ٹیٹرا برومائڈ (Acetylene tetrabromide)  $C_2H_2Br_4$  بھی :-



Acetylene dibromide



Acetylene tetrabromide

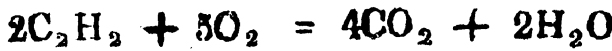
کیوپرس کلورائیڈ (Cuprous chloride) کے امونیاکی محلول میں ایسیٹیلین (Acetylene) جذب ہو جاتی ہے۔ اور جذب ہو کر سُرخ مائل بُھورے رنگ کا رسوب بناتی ہے جو کیوپرس ایسیٹیلائیڈ (Cuprous acetylide)  $Cu_2C_2$  پر مشتمل ہوتا ہے۔ اس مرکب میں ایسیٹیلین (Acetylene) کی ہائیڈروجن کے جواہر کی جگہ تانبے کے جواہر ہیں۔

### ۳۲۔ ایسیٹیلین کا ضابطہ

جب ایسیٹیلین (Acetylene) کو گیس پیماس آکسیجن کی افراط کے ساتھ ملا کر دھا کا پیدا کیا جاتا ہے تو یہ بات ثابت ہوتی ہے کہ ایسیٹیلین کے دو حجم آکسیجن کے پانچ جموں کے ساتھ تعامل کر کے چار حجم کاربن ڈائی آکسائیڈ



( Carbon dioxide ) اور دو حجم آبی بخارات پیدا کرتے ہیں۔ اس واقعہ کی توجیہ صرف اس طرح ہو سکتی ہے کہ ایسیٹیلین ( Acetylene ) کا ضابطہ  $C_2H_2$  قرار دیا جائے۔  
چنانچہ : —



ایسیٹیلین ( Acetylene ) کی کثافت سے اس ضابطہ کی تصدیق ہو جاتی ہے۔ چنانچہ اس گیس کی کثافت ہائیڈروجن کی کثافت سے ۱۳ گنا ہے۔ اور اس سے

$$2 \times 13 = \text{وزن سالمہ}$$

$$26 =$$

اب چونکہ

$$12 = C$$

$$1 = H \quad \text{اور}$$

$$2 \times 1 + 2 \times 12 = C_2H_2 \quad \text{ہندا}$$

$$26 =$$

۳۲۱۔ ہائیڈروکاربنز ————— اب

تقریباً ایسے مرکبات کا مطالعہ کر چکے ہو جن میں سے ہر ایک صرف کاربن اور ہائیڈروجن پر مشتمل ہے۔ ایسے

لے ”ز“ جمع کی علامت ہے۔

مرکبات کو ہائیڈرو کاربنز (Hydrocarbons) کہتے ہیں۔ اور ان کی تعداد بہت بڑی ہے۔

جن تین ہائیڈرو کاربنز (Hydrocarbons) سے ہم نے بحث کی ہے ان کی ترکیب تو سادہ ہے لیکن بعض اور ہائیڈرو کاربنز ایسے بھی ہیں جو بہت پیچیدہ ہیں مثلاً ایک وہ ہے جس کا سالمہ کاربن کے ۶۰ جواہر اور ہائیڈروجن کے ۱۲۲ جواہر پر مشتمل ہے۔

وہ ہائیڈرو کاربنز (Hydrocarbons) جو کاربن اور ہائیڈروجن کے تھوڑے تھوڑے سے جواہر پر مشتمل ہوتے ہیں وہ عموماً گیسوی ہیں۔ مثلاً مارش (Marsh) گیس اور ایتھیلین (Ethylene)۔

وہ ہائیڈرو کاربنز (Hydrocarbons) جن کی ترکیب زیادہ پیچیدہ ہے وہ معمولی پیشوں پر مائع ہوتے ہیں یا ٹھوس۔ مثلاً :-

بنزین (Benzene)  $C_6H_6$  اور ٹرینٹائین (Turpentine)  $C_{10}H_{16}$  مائع ہیں۔

اور

نفتھالین (Naphthalene)  $C_{10}H_8$  اور انتھراسین (Anthracene)  $C_{14}H_{10}$  ٹھوس ہیں۔

سے ”ز“ جمع کی علامت ہے۔

# معدنی کوئلے کی گیسوں اور لکڑی کی گیسوں

## ۳۲۲- معدنی کوئلے پر حرارت کا اثر —

تجربہ ۳۱۵ — معدنی کوئلے کے چھوٹے

سے ٹکڑے کو گیسو شعلہ میں رکھ کر گرم کرو۔ دیکھو معدنی کوئلہ گرم ہو کر نرم ہو جاتا ہے۔ پھر اُس سے اشتعال پذیر گیس نکلتی ہے۔ اور آخر کار کوئلہ جل اُٹھتا ہے۔ یہ بھی دیکھو کہ معدنی کوئلہ بہ آسانی جلنے لگتا ہے۔

تجربہ ۳۱۶ — ایک آکسجن کی

بھری ہوئی اُستوانی لُو۔ اور اگن چیمے میں معدنی کوئلے کا چھوٹا سا ٹکڑا رکھ کر اور اُس کے ایک کونے کو جلا کر اس اُستوانی میں داخل کرو۔ پھر جب کوئلے کا جلنا موقوف ہو جائے تو اُستوانی کے مافیہ کا امتحان کرو: —

پانی کا امتحان کرنے کے لئے تابیدہ کار پر سلفیٹ

( Carbon ) اور کاربن ڈائی آکسائیڈ ( Copper Sulphate )

( dioxide ) کا امتحان کرنے کے لئے چُونے کا

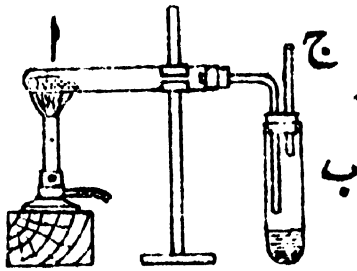
پانی استعمال کرو۔

اس تجربہ سے تمہیں بخوبی معلوم ہو جائیگا کہ کوئلے

لے اُستوانی کو استعمال سے پہلے خشک کر لینا چاہیے۔

کے احتراق کا نتیجہ کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) اور بھاپ کی پیدائش ہے۔

تجربہ ۳۱۴ \_\_\_\_\_ شکل ۹۴ کے مطابق آلہ مرتب کرو۔ اس میں آ آتشی شیشہ کی خشک نلی



شکل ۹۴

معدنی کوئلے کی گیس

ہے جس میں معدنی کوئلے کا خشک سفوف رکھا ہے۔ اس نلی کو گرم کرنے سے پہلے ہلایا جائے تاکہ سفوف کے اوپر ہوا کے لئے جگہ ہو جائے۔ ب ایک بڑی سی اٹھانی نلی ہے۔ یہ نلی تقریباً سب کی سب ٹھنڈے پانی کے گلاس میں ڈوبی رہنی چاہیے۔ اور آلہ کے کاگ خوب چست ہونا چاہئیں۔

آتشی نلی کو احتیاط سے گرم کرو۔ دیکھو کوئلے کے سفوف سے بھورا دُخان پیدا ہوتا ہے۔ یہ دُخان نلی ب میں جا کر بیشتر مایع بن جاتا ہے۔ اور یہ مایع دو حصوں میں بٹ

جاتا ہے۔

ج پر جو گیس نکلتی ہے اُس کا ایک ایسے کاغذ سے  
امتحان کرو جو لیڈ اسیٹیٹ (Lead acetate) کے محلول سے  
تر کر لیا گیا ہو۔ دیکھو یہ کاغذ سیاہ ہو جاتا ہے۔ یہ واقعہ سلفریٹڈ  
ہائیڈروجن (Sulphuretted hydrogen) کے وجود پر دلالت  
کرتا ہے۔

شیشہ کی سلاخ کے سرے پر چُونے کے پانی کا  
قطرہ لے کر ج پر سے نکلتی ہوئی گیس میں رکھو۔ دیکھو چُونے  
کا پانی دُودیا ہو جاتا ہے۔ یہ واقعہ اس بات کی دلیل ہے  
کہ کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) موجود ہے۔  
کچھ دیر کے بعد ج پر گیس کو شعلہ دکھاؤ۔ دیکھو  
گیس جلتی ہے اور اُس سے منور شعلہ پیدا ہوتا ہے۔ یہ کوئلے  
کی گیس ہے۔ جب شعلہ بجھ جائے تو آلہ کے اجزاء کو الگ  
الگ کر دو۔

امتحانی ٹی ب میں جو مایع جمع ہو گیا ہے اُس کے  
بالائی طبقہ کا 'سُرخ لیمسی کاغذ سے امتحان کرو۔ دیکھو لیمسی کاغذ  
نیلا ہو جاتا ہے۔ یہ واقعہ امونیا (Ammonia) کی

لے گیس کو شعلہ دکھانے سے پہلے اس بات کا اطمینان کر لینا چاہیے کہ آیا آلہ میں  
سے ہوا کثیفہ خارج ہو گئی ہے یا نہیں۔ اس احتیاط کی زیادہ خصوصیت سے اس  
لئے ضرورت ہے کہ گیس میں نصف کے قریب ہائیڈروجن ہے۔

موجودگی کا نتیجہ ہے۔ مالچ کا اُپر والا طبقہ حقیقت میں امونیا (Ammonia) اور بعض دوسری چیزوں کا آبی محلول ہے۔ اس کو کیسی مالچ کہتے ہیں۔ نیچے کا طبقہ سیاہی مائل بھورے کثیف مالچ پر مشتمل ہے۔ یہ مالچ تارکول ہے۔  
 اب اس نلی ۱ کو توڑ کر اُس کے مافیہ کو دیکھو۔ اس میں ایک سخت چیز باقی رہ گئی ہے۔ یہ چیر معدنی کوئلے کی راکھ ہے۔

معدنی کوئلے کو ہوا سے جدا رکھ کر کشید کرنے کا یہی طریقہ وسیع پیمانہ پر کوئلے کی گیس تیار کرنے میں استعمال ہوتا ہے۔ صرف اتنا فرق ہے کہ معدنی کوئلہ آتشیں مٹی کے قریب نلوں میں گرم کیا جاتا ہے۔ اور اس سے جو طیران پذیر چیزیں پیدا ہوتی ہیں وہ بستیگی میں لانے کے لئے انتصابی نلوں کے سلسلہ میں سے گزاری جاتی ہیں۔ پھر یہ بستیگی میں آئی ہوئی چیزیں مناسب قابلاًہ میں جمع کی جاتی ہیں جہاں وہ تجربہ شدہ کسی طرح دو طبقوں یعنی کیسی مالچ اور تارکول میں تقسیم ہو جاتی ہیں۔

نلوں میں سے گزر کر جو گیس آتی ہے اس کو پانی میں سے گزار کر امونیا (Ammonia) ہے۔

لے ابتداء میں جو ہوا کی تھوڑی سی مقدار نلی میں موجود ہوتی ہے وہ بہت جلد جل جاتی ہے۔

فیرک ہائیڈر آکسائیڈ ( Ferric hydroxide ) کے ذریعہ  
 سلفریٹڈ ہائیڈروجن ( Sulphuretted hydrogen ) سے، اور  
 بجھے ہوئے چوئے کے ذریعہ کاربن ڈائی آکسائیڈ ( Carbon  
 dioxide ) سے، احتیاط کے ساتھ پاک کر لیا جاتا  
 ہے۔ اور پھر وہ، پانی پر گیس دانوں میں جمع کر لی جاتی ہے۔  
 ایک ٹن ( Ton ) معدنی کوئلے سے تقریباً  
 ..... ایک ٹن، کوئلہ کی گیس، حاصل ہوتی ہے۔ حاصل شدہ  
 گیس کی ترکیب، کوئلے کی نوعیت پر موقوف ہوتی ہے۔ تقریبی طور پر  
 ترکیب کا اندازہ حسب ذیل ہے :-

ہائیڈروجن	۵۰ فی صدی
مارش گیس	۳۵ "
کاربن مانا آکسائیڈ (Carbon monoxide)	۸ "
ایتھیلین (Ethylene) وغیرہ	۵ "
نائیٹروجن اور آکسیجن	۳ "

اس سے ظاہر ہے کہ گیس کی طاقت تنویر میں  
 اس کے ۹۶ فی صدی کا تقریباً کوئی حصہ نہیں۔ تنویر کی  
 طاقت بیشترہ فی صدی ایتھیلین ( Ethylene ) وغیرہ کا  
 نتیجہ ہے۔

گیسی مائع، امونیا اور امونیئم ( Ammonium )  
 کے نمکوں کا آبی محلول ہے۔ ان نمکوں میں زیادہ تر  
 سلفائیڈ ( Sulphide ) اور کاربونیٹ ( Carbonate )

ہوتے ہیں - آزاد امونیا ( Ammonia ) کی مقدار بہت کم ہوتی ہے -

تقریباً تمام تجارتی امونیا اور امونیئم ( Ammonium ) کے نمکوں کا ماخذ یہی گیسو مائع ہے -

تارکول بہت سی چیزوں کا پیچیدہ آمیزہ ہے - یہ چیزیں مناسب قاعدوں سے ایک دوسری سے جدا کر لی جاتی ہیں - ان میں سب سے زیادہ اہمیت مندرجہ ذیل چیزوں کو حاصل ہے - چنانچہ یہی چیزیں رنگوں کی صنعت کا کچا مسالہ ہیں :-

بنزین ( Benzene ) — یہ مائع ہے -

نفتھالین ( Naphthalene )

انتھراسین ( Anthracene )

کاربالک ( Carbolie ) ترشہ { یہ چیزیں ٹھوس ہیں -

فینول ( Phenol )

۳۲۳ - معدنی کوئلے کی راکھ —

معدنی کوئلے میں سے تمام طیران پذیر چیزوں کو کشید کر لینے کے بعد قرنیقوں میں جو کچھ باقی رہ جاتا ہے وہ دو چیزیں یعنی معدنی کوئلے کی راکھ اور دھوا لے پر مشتمل ہوتا ہے :-

معدنی کوئلے کی راکھ قرنیقوں کے مرکبوں پر پائی



جاتی ہے۔ اس کا جُزِ اعظم کاربن ہے جس کے ساتھ کوئلے کا تمام ناظیران پذیر ارضی مادہ بلا ہوتا ہے۔ علاوہ بریں اس میں ہائیڈروجن، نائٹروجن اور آکسیجن کی بھی خفیف خفیف سی مقداریں باقی رہ جاتی ہیں۔ دھواںسا قریبیقوں کی چھتوں اور اُن کی دیواروں پر جمتا ہے۔ اور تقریباً خالص کاربن ہوتا ہے۔ دفعہ ۲۹ میں ہم اس سے کافی بحث کر چکے ہیں اس لئے یہاں تفصیل کی ضرورت نہیں۔ معدنی کوئلے کی راکھ سے البتہ ہم ذرا تفصیل کے ساتھ بحث کرنا چاہتے ہیں۔

معدنی کوئلے کی راکھ میں ارضی مادہ کی مقدار کا تناسب معدنی کوئلے کی نوعیت پر موقوف ہوتا ہے۔ بہر کیف اس کی ترکیب باعتبارِ اوسط حسبِ ذیل ہے :-

کاربن ..... ۹۱.۵ فی صدی

ہائیڈروجن ..... ۰.۴

نائٹروجن اور آکسیجن ..... ۲.۱

ارضی مادہ ..... ۶.۵

تجزیہ ۳۱۸۰ معدنی کوئلے کی

راکھ کے ٹکڑے کو شعلہ میں رکھ کر جلانے کی کوشش کرو۔ دیکھو یہ ٹکڑا اتنا جلد نہیں ہلتا جتنا جلد معدنی کوئلہ جلتا ہے۔ چنانچہ اس کے اشتعال کے لئے مقابلہ بلند تر تپش درکار ہے۔

معدنی کوئلے کی راکھ کو جلانے سے بہت بلند تپش

حاصل ہوتی ہے۔ اور چونکہ اس میں طیران پذیر مادہ موجود نہیں ہوتا اس لئے اس کا شعلہ عام طور پر منور نہیں ہوتا اور اس سے

دھواں بھی نہیں نکلتا۔

جب معدنی کوئلے کی راکھ خوب جل رہی ہوتی ہے تو اس کے اوپر اکثر نیلے رنگ کے شعلے دکھائی دیتے ہیں۔ یہ شعلے کاربن ماناکسائیڈ (Carbon monoxide) سے پیدا ہوتے ہیں۔ کاربن ماناکسائیڈ جیسا کہ ہم دفعہ ۳۰۳ میں بیان کر چکے ہیں کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) اور سُرخ گرم کاربن کے تعامل سے بنتا ہے۔ معدنی کوئلے کی راکھ صرف کوئلے کی گیس کی صنعت ہی میں حاصل نہیں ہوتی بلکہ اس مطلب کے لئے تیار کئے ہوئے، تنوروں میں معدنی کوئلے کو سُرخ حرارت تک گرم کر کے یہ راکھ خاص طور پر تیار کی جاتی ہے۔ اس طرح جو معدنی کوئلے کی راکھ تیار ہوتی ہے وہ بہت کثیف ہوتی ہے۔ اور وہے کے صاف کرنے میں استعمال کی جاتی ہے۔

### ۳۲۴۔ لکڑی پر حرارت کا عمل

جب لکڑی ہوا میں گرم کی جاتی ہے تو وہ کھلاتی ہے، اُس سے اشتعال پذیر گیسیں نکلتی ہیں، اور وہ جلتی ہے، اور اُس کے جلنے سے کالا سا مادہ باقی رہ جاتا ہے جسے کوئلہ کہتے ہیں اور آخر کار کوئلہ بھی آہستہ آہستہ جل کر ختم ہو جاتا ہے۔

تجربہ ۳۱۹ — تجربہ ۳۱۸ کو اس

طرح دہراؤ کہ معدنی کوئلے کے سفوف کی بجائے اس میں لکڑی کی کھپیاں استعمال کرو۔ دیکھو اس تجربہ میں مندرجہ ذیل

چیزیں پیدا ہوتی ہیں :-

۱۔ آبی کشیدہ جو لٹس کے لئے ترشما ہے۔

۲۔ تارکول۔

۳۔ اشتعال پذیر گیس۔

۴۔ کوئلہ

اس سے ظاہر ہے کہ ہوا کی عدم موجودگی میں معدنی کوئلے اور لکڑی دونوں کی کشیدہ سے مشابہ چیزیں حاصل ہوتی ہیں۔ چنانچہ تم نے دیکھ لیا ہے کہ لکڑی کی کشیدہ سے لکڑی کی گیس، آبی کشیدہ، لکڑی کا تارکول اور کوئلہ بنتا ہے۔

لکڑی کی گیس جرمنی اور سوئٹزرلینڈ میں روشنی کرنے کے لئے استعمال ہوتی ہے۔ اس مطلب کے لئے کشیدہ کی تپش بہت بلند ہونا چاہیے ورنہ اس گیس میں روشنی کرنے والی گیسوں یعنی بھاری ہائیڈروکاربنز (Hydrocarbons) کی کافی مقدار نہیں بنتی۔ اور پھر یہ گیس روشنی کرنے کے لئے کارآمد نہیں ہو سکتی۔ بلند تپش پر ان مائع تیلوں کی بھی بہت سی مقدار تحلیل ہو جاتی ہے جو پست تپش پر صرف کشیدہ ہو کر نکل جاتے ہیں۔ اس تحلیل کے لئے مٹی کے قریبوں کی بجائے ڈھلے ہوئے لوہے کے قریب استعمال کئے جاتے ہیں۔

لکڑی کی گیس جو روشنی کرنے کے لئے استعمال کی جاتی ہے اُس کی ترکیب مندرجہ ذیل وسیع حدود کے اندر اندر اختلاف پذیر ہوتی ہے :-

ہائیڈروجن ۲۲ تا ۱۸ فی صدی

۹ تا ۳۵

کاربن ماناکسائیڈ (Carbon monoxide) ۶۲ تا ۲۲

ایتھیلین (Ethylene) وغیرہ ۹ تا ۳۵

لکڑی کی کشید میں گندک کے مرکبات کا تقریباً

کوئی ثنائیہ پیدا نہیں ہوتا۔ البتہ کاربن ڈائی آکسائیڈ

(Carbon dioxide) کی اچھی خاصی مقدار پیدا ہوتی ہے۔

معدنی کوئلے کی گیس کی طرح لکڑی کی گیس بھی مجھے ہوئے

چونے کی مدد سے کاربن ڈائی آکسائیڈ سے پاک کی جاتی ہے۔

آبی کشیدہ میں امونیا (Ammonia) کی صرف تھوڑی سی

مقدار موجود ہوتی ہے۔ کیونکہ معدنی کوئلے کی بہ نسبت لکڑی

میں نائیٹروجن بہت کم ہوتی ہے۔ ہاں لکڑی کی کشید سے اور

کئی ایک نامیاتی چیزیں البتہ تیار ہو جاتی ہیں جن میں سے

مندرجہ ذیل چیزیں خاص طور پر قابل ذکر ہیں :-

۱۔ چوبی سرکہ۔ یعنی اسیٹک (Acetic) ترشہ۔ آبی کشیدہ

کا مڑشگانہ عمل اسی ترشہ کی موجودگی کا نتیجہ ہے۔

۲۔ میتھائل الکول (Methyl alcohol)۔

۳۔ اسیٹون (Acetone)۔

## لکڑی کے تارکول میں بہت سی نامیاتی چیزیں

ہوتی ہیں۔ ان میں سے کریٹوسوٹ (Creosote) کو جو بیشتر کاربالک (Carbolic) ٹریشہ پر مشتمل ہوتا ہے خاص اہمیت حاصل ہے۔ کریٹوسوٹ (Creosote) لکڑی کو محفوظ رکھنے کے لئے بہت استعمال ہوتا ہے۔ کشید کے بعد قرینق میں جو کچھ باقی رہ جاتا ہے وہ لکڑی کا کوئلہ ہے۔ اس سے ہم دفعات ۲۸۵ تا ۲۸۷ میں مفصل بحث کر چکے ہیں۔

## بیسویں فصل کے متعلق سوالات

۱۔ مفصل بیان کرو کہ مارش (Marsh) گیس کی چند اُستوانیاں تیار کرنے کے لئے تم کیا طریقہ اختیار کرو گے۔ اس گیس کے خواص کی توضیح کے لئے تم کون کون سے تجربے کرو گے؟

۲۔ تجربہ سے ثابت کرو کہ مارش (Marsh) گیس کا بن اور ہائیڈروجن پر مشتمل ہے۔

۳۔ کلورین (Chlorine) اور مارش گیس کے تعامل کے بارے میں جو کچھ تمہیں یاد ہے اُس کو مفصل بیان کرو۔ ضروری مقامات پر مساواتیں بھی لکھتے جاؤ۔

۴۔ مفصل بیان کرو کہ مارش (Marsh) گیس

کا ضابطہ تجربہ کس طرح معین ہو سکتا ہے۔

۵۔ ۲۰ مکعب سمر مارش ( Marsh ) گیس کو ۱۰ مکعب سمر آکسیجن کے ساتھ ملا کر اس آمیزہ میں دھماکا پیدا کیا گیا ہے۔ بتاؤ حاصل شدہ گیس کا حجم کیا ہوگا۔ حاصل شدہ گیس میں اگر کاوی پوٹاش ( Potash ) بہ افراط داخل کر دیا جائے تو اس گیس سے حجم میں کتنی کمی واقع ہوگی؟

اس بات کو مان لو کہ تمام جموں کا اندازہ تپش اور دباؤ کی معیاری حالتوں میں کیا گیا ہے۔

۶۔ الکوہل سے ایتھیلین ( Ethylene ) تیار کرنے کا طریقہ مفصل بیان کرو۔

۷۔ مندرجہ ذیل اصطلاحات کی توضیح کرو :-

( ۱ ) بدلی مرکب

( ب ) جمی مرکب

( ج ) ناسیر شدہ مرکب

( د ) سیر شدہ مرکب

۸۔ مارش ( Marsh ) گیس کو ایتھیلین ( Ethylene )

سے تم کس طرح تمیز کرو گے؟

۹۔ مفصل بیان کرو کہ مندرجہ ذیل صورتوں میں کیا

کیا کیمیائی تغیرات پیدا ہوتے ہیں۔ تغیرات کو مساواتوں سے تعبیر کرو :-

( ۱ ) جب ایتھیلین ( Ethylene ) ہوا میں جلتی ہے۔

(ب) جب ایتھیلین (Ethylene) کلورین (Chlorine) میں جلتی ہے۔

۱۰۔ ہائیڈرو کاربنز (Hydrocarbons) کے احتراق کے دوران میں ایتھیلین (Acetylene) کن کن حالتوں میں بنتی ہے؟

۱۱۔ کیا تم کوئی ایسی تدبیر تجویز کر سکتے ہو جس سے ہائیڈروجن اور ایتھیلین (Acetylene) کے آمیزہ میں ایتھیلین (Acetylene) کی مقدار معلوم کر لی جائے؟

۱۲۔ ہوا کی عدم موجودگی میں معدنی کوئلے پر حرارت جو عمل کرتی ہے اُس کو تجربہ تم کس طرح تحقیق کرو گے؟

۱۳۔ معدنی کوئلے کی کشید فارق میں جو خاص خاص مرکبات پیدا ہوتے ہیں اُن کا بھل سا حال لکھو؟

۱۴۔ مفصل بیان کرو کہ کیلسیئم کاربائیڈ (Calcium Carbide) سے تم ایتھیلین (Acetylene) کس طرح تیار کرو گے اور کس طرح جمع کرو گے۔ اس گیس کے موٹے موٹے خواص کی توضیح کے لئے تم کون کون سے تجربے کرو گے؟ یہ گیس کس کام آتی ہے؟

۱۵۔ ایتھیلین (Acetylene) کا ضابطہ کس طرح مرتب کیا جاتا ہے؟

۱۶۔ ۳۰ مکعب سمر ایتھیلین (Ethylene) کو ۱۵۰ مکعب سمر آکسیجن کے ساتھ ملا کر دھا کا پیدا کیا گیا ہے۔

اور حاصل شدہ گیس میں کاوی سوڈا ( Soda ) بہ افراط داخل کیا گیا ہے۔ بتاؤ گیس کا کتنا حجم باقی رہ گیا ہے۔ اور یہ حجم کونسی گیس کا حجم ہے۔

اس بات کو مان لو کہ تمام جھوں کا اندازہ گڑھ ہوائی کے دباؤ اور گڑھ ہوائی کی تپش پر کیا گیا ہے۔

۱۷۔ ۱۰۔ مکعب سمر آکسیٹیلین ( Acetylene ) ۱۲۰ حصہ پر اور

۷۵۔ ۵۰۔ مہر دباؤ کے تحت میں ناپی گئی ہے۔ اور پھر اس کو اسی

تپش پر اور اتنے ہی دباؤ کے تحت میں رکھ کر ناپی ہوئی ۸۰

مکعب سمر آکسیجن میں ملا کر آمیزہ میں دھماکا پیدا کیا گیا ہے۔

اگر تپش اور دباؤ میں کوئی فرق نہ آیا ہو تو بتاؤ حاصل شدہ

گیس کا حجم کتنا ہے اور یہ گیس کیا ہے۔





# کیسویں فصل

## احترق

۳۲۵۔ کیمیائی تعامل میں حرارت کی پیدائش

\_\_\_\_\_ اب تک جو تجربے بیان ہوتے آئے ہیں  
اُن میں سے بہت سے تجربوں میں تم نے دیکھا ہوگا کہ  
جب کیمیائی تعامل ظہور میں آتا ہے تو حرارت بھی پیدا  
ہوتی ہے۔

مثلاً آنجنے چُونے پر پانی ڈالو تو اس قدر حرارت

پیدا ہوتی ہے کہ پانی کے کچھ حصہ کو بھاپ میں  
بدل دینے کے لئے کافی ہوتی ہے (تجربہ ۱۵۶)۔ اور

مگنیشیم (Magnesium) یا جست پر نائٹریک (Nitric)

ترشہ ڈالو تو ان کا آمیزہ ذرا سی دیر میں بہت گرم ہو  
جاتا ہے۔

اکثر کیمیائی تعاملوں کا یہ حال ہے کہ ان کے ساتھ ہی حرارت بھی پیدا ہونے لگتی ہے۔ صرف اتنا فرق ہے کہ بعض تعاملوں میں زیادہ پیدا ہوتی ہے اور بعض میں کم۔ اس نکتہ کو یوں یاد رکھو کہ اس حرارت کی مقدار تعامل کی نوعیت پر موقوف ہے۔

۳۲۶ ————— جب کسی جسم کی تپش اس حد تک بڑھ جاتی ہے کہ وہ روشنی دینے لگتا ہے تو اس حالت میں یوں کہتے ہیں کہ یہ جسم تاباں ہے یا تابش کی حالت میں ہے۔

تجربہ ۳۲۰ ————— پلاٹینم (Platinum) کا تار لوہے کا تار، میگنیشیم (Magnesium) کا فیستہ، گریفائٹ (Graphite) کوئلے کے چند ٹکڑے اور تھوڑا سا لہجوں لے لو۔ پھر ان میں سے پہلے پانچ کو شعلہ میں رکھ کر گرم کرو۔ اس کے بعد مشعل کو ترچھا رکھ کر اس کے شعلہ پر لہجوں گراؤ۔ دیکھو ان میں سے ہر چیز گرم ہو کر روشنی دینے لگتی ہے۔ ان پر حرارت کا جو اثر ہوتا ہے اس کی نوعیت کا یہ حال ہے کہ پلاٹینم (Platinum) لوہا، اور گریفائٹ (Graphite) ٹھنڈے ہو کر پھر اپنی اصلی حالت پر آ جاتے ہیں۔

اور میگنیشیم کوئلہ اور لچون آکسائیڈ (Oxidise) ہو کر  
اپنی اصلی حالت چھوڑ دیتے ہیں۔

تجربہ ۳۲۱ — ایک گرام کے

قریب امونیئم ڈائی کرومیٹ ( Ammonium dichromate )

امتحانی نلی میں ڈال کر گرم کرو۔ ذرا سی دیر میں نلی کا  
مافیہ بھڑک کر شعلہ پیدا کریگا۔ اور اس کے ساتھ ہی  
اُس کا سرخ رنگ، مٹیالے سے سبز رنگ میں بدل جائیگا۔  
ان تجربوں سے ظاہر ہے کہ تابش بیرونی  
حرارت سے بھی پیدا ہو سکتی ہے۔ اور اُس حرارت  
سے بھی پیدا ہو سکتی ہے جو کیمیائی تغیر کے وقت نمودار  
ہوتی ہے۔

ہیں۔ مثلاً ہائیڈروجن اور آکسیجن کا آمیزہ جب دھماکا جاتا ہے تو چمک پیدا ہوتی ہے۔ لیکن گیسوں کی تابش کی بہترین مثال شعلہ کی صورت ہے۔

۳۲۷۔۔۔ شعلہ — کسی گیس یا بخار

کو اس قسم کی کسی ایسی گیس کے اندر لاؤ کہ دونوں میں کیمیائی تعامل ہو سکتا ہو تو یہ حال ہوگا کہ تعامل کے وقت جو حرارت پیدا ہوتی ہے وہ اگر ذرات کو تاباں کر دینے کے لئے کافی ہے تو ان کے تعامل سے شعلہ پیدا ہو جائیگا۔ حرارت اُس مقام پر

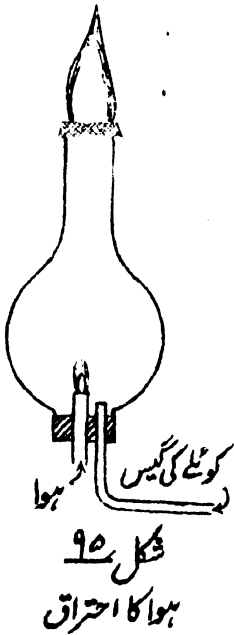
پیدا ہوتی ہے جو تعامل کا محل ہے۔ اور تابش بھی اسی مقام پر ظہور میں آتی ہے۔ یہ وہ مقام ہے جہاں متعامل گیسوں ایک دوسری کو چھوتی ہیں۔ چنانچہ ہائیڈروجن کی بھری ہوئی اُستوانی کا مٹہ نیچے کی طرف رکھ کر ہائیڈروجن کو جلاؤ تو یہ نکتہ واضح ہو جائیگا۔

جب ہم یہ کہتے ہیں کہ ہائیڈروجن احتراق پذیر گیس ہے اور ہوا احتراق انگیز ہے تو ہمارا مطلب یہ ہوتا ہے کہ ہائیڈروجن کو ہوا میں رکھ کر اگر ایک بار آگ دکھا دی جائے تو وہ ہوا میں برابر جلتی رہتی ہے۔ ہمارے معمولی شعلے اسی طرح پیدا ہوتے ہیں۔ لیکن اس سے یہ نہ سمجھو کہ ہوا میں کیمیائی تعامل کے لئے ہائیڈروجن سے زیادہ فاعلیت پائی جاتی ہے۔ واقعہ یہ ہے کہ جس چیز کو ہم جلنا یا احتراق کہتے ہیں وہ حقیقت میں کیمیائی تعامل کا نتیجہ ہے۔ اور کیمیائی تعامل کے پیدا کرنے میں تمام متعامل چیزیں برابر کی حصہ دار ہیں۔ مثلاً یہ بھی ممکن ہے کہ ہوا کو، ہائیڈروجن یا معدنی کوئلے کی گیس میں رکھ کر جلا لیں۔ اور یہ ظاہر ہے کہ جب واقعہ کی یہ صورت ہوگی تو ہوا کو ہسم احتراق پذیر کہیں گے۔ اور ہائیڈروجن، یا معدنی کوئلے کی گیس، احتراق انگیز کہلائیں گی۔ اس سے تم سمجھ سکتے ہو کہ احتراق انگیز اور احتراق پذیر کی اصطلاحیں محض

اعتباری اصطلاحیں ہیں۔ یہ صرف رواج کی سہولت پسندی ہے کہ احتراق کا ذکر کرنے کے وقت ہماری نگاہ میں متعال چیزوں میں سے جس چیز کی بہتات ہوتی ہے اُسے ہم احتراق انگیز کہہ لیتے ہیں۔ اور دوسری کو احتراق پذیر کہتے ہیں۔

تجربہ ۳۲۲ ————— معمولی دیوار گیر لمپ

کی چمنی لے کر اُس کے نیچے والے مُنہ میں ایک ایسا کاگ لگاؤ جس میں دو سُوراخ ہوں۔ اور سُوراخوں میں دونلیاں (شکل ۹۵) لگا دی گئی ہوں۔ ان نلیوں میں سے ایک نلی چھوٹی اور اتنی چوڑی ہونی چاہئے کہ کاگ سے ذرا آگے نکلی رہے اور اُس کے اندر جلتی ہوئی ہٹی یا کھیتی داخل ہو سکے۔ یہ نلی دھات کی بنی ہو تو زیادہ مناسب ہوگی۔ دوسری نلی مڑی ہوئی ہونی چاہئے تاکہ اُسے معدنی کوئلے کی گیس کے ذخیرہ کے ساتھ جوڑ سکیں۔



چمنی کو استادہ کے شکنجہ میں رکھ کر سیدھا کھڑا کر دو۔ اور اُس کا اوپر والا مُنہ تار کی باریک جالی سے ڈھک دو۔

اس کے بعد دھاتی تلی کا بیرونی مُنہ اُنکلی سے بند کر لو اور مڑی ہوئی تلی میں گیس کھول دو۔ جب اس بات کا یقین ہو جائے کہ چینی میں سے تمام ہوا نکل گئی ہے تو چینی میں سے نکلتی ہوئی گیس کو جالی کے اوپر جلاؤ۔ اس سے جو شعلہ حاصل ہوگا وہ وہی معمولی شعلہ ہے جو ہوا کے اندر معدنی کوئلے کی گیس کے جلنے سے پیدا ہوتا ہے۔ اب دھاتی تلی کے مُنہ پر سے اُنکلی ہٹا لو۔ اور اس تلی کے اندر فوراً ایک جلتی ہوئی بٹی داخل کرو۔ بٹی جب تلی کے اندرونی مُنہ میں جائیگی تو وہاں ایک چھوٹا سا شعلہ نمودار ہوگا۔ یہ ظاہر ہے کہ یہ شعلہ ہوا کے جلنے سے پیدا ہوا ہے۔ اور معدنی کوئلے کی گیس اس شعلہ کو گھیرے ہوئے ہے۔ یعنی اس تجربہ میں ہوا احتراق پذیر ہے۔ اور معدنی کوئلے کی گیس احتراق انگیزی کر رہی ہے۔

انتباہ — اس تجربہ میں معدنی کوئلے کی گیس بہ افراط ہونی چاہئے۔ ورنہ دھماکا ہو جانے کا احتمال ہے۔

خواہ معدنی کوئلے کی گیس ہوا میں جل رہی ہو یا ہوا معدنی کوئلے کی گیس میں جلتی ہو شعلہ ہر حال میں اُس مقام پر ہوگا جہاں گیس مذکور اور ہوا ایک دوسری کو چھوتی ہیں۔ یہ وہی

مقام ہے جہاں کیمیائی تغیر ظہور میں آتا ہے۔ اور گیس مذکور کی ہائیڈروجن اور اُس کا کاربن آخر کار پانی اور کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) میں تبدیل ہو جاتے ہیں۔

گیسوں کو اگر ایک دوسری کے ساتھ بخوبی ملا دیا جائے اور اس کے بعد انہیں آگ دکھائی جائے تو احتراق بہت تیز ہوتا ہے۔ اور اکثر کم و بیش مُندی کے ساتھ دھماکا ہو جاتا ہے۔ لیکن جب احتراق پذیر گیس باقاعدہ اور مسلسل طور پر احتراق انگیز گیس کے اندر آتی ہے تو اس کے جلنے سے باقاعدہ شعلہ پیدا ہوتا ہے جس کی شکل کچھ اُس نوک کی نوعیت پر موقوف ہے جس کے رستے وہ احتراق انگیز گیس میں داخل ہوتی ہے اور کچھ احتراق انگیز گیس کے کمونانہ اثر پر۔

۳۲۸۔ — نقطہ اشتعال

تجربہ ۳۲۳۔ — چھوٹے چھوٹے برتنوں

میں ایتھر اور پیرافینی تیل کے چند چند قطرے اور ایک چھوٹا سا ٹکڑا پیرافینی موم کا رکھو۔ اور ہر ایک کو آگ دکھاؤ۔ دیکھو ایتھر (Ether) فوراً جل اٹھا۔ پیرافینی تیل کو جلانے کے لئے پہلے ذرا سا گرم

کر لینے کی ضرورت ہے۔ اور پیرافینی موم کا یہ حال ہے کہ جب تک مشعل پر رکھ کر گرم نہ کیا جائے اُسے آگ نہیں لگتی۔

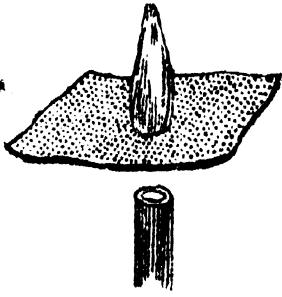
اس تجربہ سے ظاہر ہے کہ شعلہ پیدا کرنے کے لئے ضروری ہے کہ احتراق پذیر چیز کی تپش ایک خاص حد پر پہنچا دی جائے۔ جب تک تپش اس حد تک نہ پہنچے شعلہ پیدا نہیں ہوتا۔ اس حد کو کیمیا کی زبان میں نقطہ اشتعال کہتے ہیں۔ نقطہ اشتعال مختلف چیزوں کے لئے مختلف ہوتا ہے۔

مثلاً کاربن ڈائی سلفائیڈ (Carbon disulphide) کے بخارات کو ۵۰° فہرٹ تک گرم کی ہوئی شیشہ کی سلاح سے مشتعل کر سکتے ہیں۔ اور ہائیڈروجن اور معدنی کوئلے کی گیس کا یہ حال ہے کہ ان کے اشتعال کے لئے ۶۰۰° فہرٹ کی تپش بھی نا کافی ہے۔

اب اس واقعہ کے عکس پر غور کرو۔ جن بخارات کے وجود سے شعلہ پیدا ہوتا ہے جب تک شعلہ کی تپش ان کے نقطہ اشتعال سے نیچے نہ آجائے اُس وقت تک شعلہ نہیں بجھتا۔

تجربہ ۳۲۴ — تار کی ایک ایسی جالی جو جس میں فی انچ تقریباً تیس خانے ہوں۔ اس جالی کو بنسی مشعل کے اوپر سوراخ کے منہ سے تقریباً انچ بھر کے فاصلہ پر (شکل ۹۶)





شکل ۹۶

افقاً رکھو۔ پھر مشعل میں گیس  
چھوڑو اور اُسے جالی کے اوپر  
جلاؤ۔ دیکھو جالی کے اوپر  
گیس جل رہی ہے اور اُس  
کا شعلہ جالی سے نیچے نہیں  
اُترتا۔

اس واقعہ کی توجیہ

یہ ہے کہ جالی کی دھات

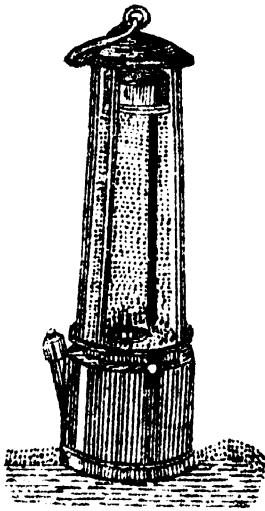
حرارت کے لئے عمدہ موصل ہے۔ اس لئے شعلہ سے  
جالی کو جو حرارت پہنچتی ہے وہ فوراً جالی کے وجود  
میں پھیل جاتی ہے۔ اور پھر اشعل کے عمل سے  
منتشر ہو جاتی ہے۔ نتیجہ اس کا یہ ہے کہ جالی کی  
پیش گیس کے نقطہ اشتعال پر پہنچنے نہیں پاتی۔ اور یہ  
ظاہر ہے کہ جالی کے نیچے اگر گیس گرم ہو سکتی ہے  
تو وہ صرف جالی کو چھو کر گرم ہو سکتی ہے۔  
تجربہ ۳۲۵۔ اب گیس کو جالی کے

نیچے جلاؤ۔ دیکھو جب تک جالی گرم ہو کر سُرخ نہیں  
ہو جاتی گیس کا شعلہ جالی کے اوپر نہیں آتا۔

تجربہ ۳۲۶۔ تار کی جالی لے کر اُسے

اس طرح لپیٹو کہ اُستوانہ نما حلقہ بن جائے۔ پھر اُس کے  
اندر موم بٹی رکھو اور جالی کی بیرونی سطح کو بنسنی مشعل کا

شعلہ دکھاؤ۔ دیکھو موم پگھلتا تو ہے لیکن جب تک جالی سرخ گرم نہ ہو جائے موم کا جلنا ممکن نہیں۔ ان نتیجوں کی توجیہ ذیل کی تقریر سے پیدا ہو سکتی ہے۔  
تجربہ ۳۲۶ء میں جو چیز ہم نے استعمال کی ہے اسی سے ملتا جلتا ڈیوئی کا چراغ (شکل ۹۷) ہے۔ اس میں معمولی تیل کا چراغ ہوتا ہے جس کے گرد اگرد تار کی جالی پڑھا دی جاتی ہے۔ اس چراغ کو جب اشتعال پذیر کیسیں گھیر لیتی ہیں تو اُس وقت بھی اس کے شعلہ کا اثر ان کیسوں تک نہیں پہنچتا حالانکہ اشتعال پذیر



مصل ۹۷  
ڈیوئی کا چراغ

گیس کا جو حصہ جالی کے اندر داخل ہو جاتا ہے وہ جلنے لگتا ہے۔ اور اکثر جالی کے اندر گھری ہوئی فضاء کو شعلہ سے بھر دیتا ہے۔ لیکن اگر جالی گرم ہو کر سرخ ہو جائے یا کسی وجہ سے شعلہ جالی کے خانوں میں سے باہر نکل آئے تو اس صورت میں جالی کے باہر کی گیس بھی جل اٹھتی ہے۔

## ۳۲۹ - موم بٹی کا شعلہ ————— موم بٹی کا اشتعال

پذیر مادہ موم یا چربی پر مشتمل ہوتا ہے۔ اور یہ دونوں چیزیں کاربن اور ہائیڈروجن سے مرکب ہیں۔ جب موم بٹی جلتی ہے تو موم پگھلتا ہے اور فیتلہ میں چڑھتا جاتا ہے۔ اس طرح فیتلہ کے عین گرد گرد کی فضاء کو کاربن دار مرکبات کے بخارات ملتے رہتے ہیں۔ اس گرد گرد کی فضاء میں احتراق پذیر بخارات کا وجود ہم ذیل کے تجربہ سے ثابت کر سکتے ہیں:-

تجربہ ۳۲۹ ————— موئے کاغذ کا ایک تختہ

لے کر موم بٹی کے شعلہ پر رکھو۔ اور جلدی سے دبا کر اس حد پر لے آؤ کہ فیتلہ کی چوٹی کے برابر آجائے۔ پھر ایک تانبہ بھر کے لئے کاغذ کو اسی طرح تھامے رہو۔ اس کے بعد کاغذ کو شعلہ سے اٹھا کر دیکھو۔ اُس کے اوپر دھوئیں کا حلقہ نظر آئیگا۔ اور اس حلقہ کے اندر کا حصہ بالکل صاف ہوگا۔

اب جیسا کہ شکل ۹۸ میں دکھایا گیا ہے دو مرتبہ مڑی ہوئی شیشہ کی تلی لو اور اُس کے چھوٹے سرے کا مٹہ شعلہ کے مرکز پر رکھو۔ ذرا سی دیر میں زردی مائل بھورے رنگ کے بخارات تلی میں سے گزرتے ہوئے نظر آئینگے۔ ان بخارات کو تلی کے دوسرے مٹہ پر شعلہ دکھا دو تو وہ جلنے لگیں گے۔

تجربہ ۳۲۸ ————— اب احتیاط کے ساتھ

موم بٹی کے شعلہ کا امتحان کرو۔ دیکھو وہ مندرجہ ذیل حصوں پر منقسم ہے:-

(۱) مرکزی منطقہ (شکل ۹۸) جو غیر منور اور فیتلہ کے گردا گرد ہے۔ اس میں کاربن دار مرکبات کے بخارات ہیں جو آکسیجن کے موجود نہ ہونے کے باعث احتراق سے بچے ہوئے ہیں۔

(ب) نیلا غیر منور منطقہ ب جو شعلہ کے

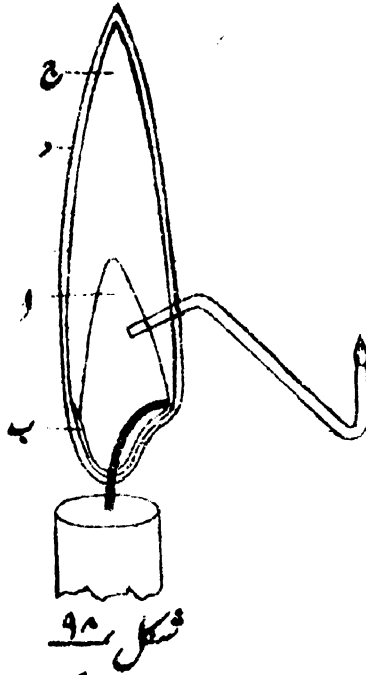
قاعدہ پر ہے۔

(ج) منور منطقہ ج جو تاریک مرکزی منطقہ کے گردا گرد ہے۔

(د) دھواں منور غلاف د۔ یہ منطقہ معمولی حالتوں میں آسانی سے نظر نہیں آتا۔ لیکن اگر شعلہ پر ذرا سا معمولی نمک کا باریک سفوف چھڑک دیا جائے تو یہ منطقہ چمکنے لگتا ہے۔ اور یوں معلوم ہوتا ہے کہ گویا شعلہ کے متن پر سنہری مائل زرد رنگ کا حاشیہ ہے۔ یہ رنگ اس منطقہ کا اپنا رنگ نہیں۔ یہ رنگ نمک سے پیدا ہوتا ہے۔

فیتلہ کا دھکتا ہوا سرا جو شعلہ کے پہلو کی طرف جھک جاتا ہے اگر اُس کے مین اوپر سے دیکھا جائے تو اس صورت میں بھی یہ منطقہ فیتلہ کے اوپر سنہری حاشیہ کے طور پر نظر آ سکتا ہے۔

شعلہ کے مختلف منطقوں میں جو تغیر ظہور میں آتے



موم بتی کا شعلہ

ہیں اُن کی نوعیت تقریباً حسب ذیل ہے:-

(ا) کاربن دار مرکبات کی بتیخ - یہ مرکب

جب اس منطقہ سے اُوپر جاتے ہیں تو تحلیل ہو جاتے ہیں

اور اس تحلیل سے بالتدریج ایسیٹیلین (Acetylene)

بنتی ہے۔ پھر ایسیٹیلین سے کشیف ہائیڈروکاربنز

(Hydrocarbons) بنتے ہیں۔ اور آخر کار ان سے

کاربن کے آزاد ذرات پیدا ہوتے ہیں۔

(ب) ہائیڈروکاربنز (Hydrocarbons) جو

اس منطقہ میں آتے ہیں انہیں جزو احتراق ہوتا ہے

جس سے کاربن ماناکسائیڈ (Carbon monoxide)

ہائیڈروجن، اور پانی، بنتے ہیں۔



(ج) اس منطقہ کے اندر جو تغیر ظہور میں آتے ہیں وہ

نہایت پیچیدہ ہیں۔ کثیف ہائیڈروکاربنز (Hydrocarbons) کا بننا اور کاربن کے ذرات کا آزاد ہونا، اس میں بھی جاری رہتا ہے۔ علاوہ بریں اس میں غیر مکمل سا احتراق بھی وقوع میں آتا ہے جس سے بھاپ، ہائیڈروجن، کاربن ماناگسائیڈ اور کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) بنتے ہیں۔ اس منطقہ کی تنویر کاربن کے ٹھوس ذرات اور کثیف ہائیڈروکاربنز (Hydrocarbons) کی موجودگی پر موقوف ہے۔ کیسائی تعاملوں سے جو حرارت پیدا ہوتی ہے اُس سے یہ چیزیں گرم ہو کر تاباں ہو جاتی ہیں۔

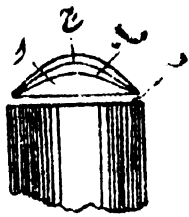
(د) وہ چیزیں جو منطقہ ب اور منطقہ ج میں پیدا ہوتی

ہیں یہاں آکر انہیں بہت سی ہوا کے ساتھ امتزاج کا موقع ملتا ہے۔ اس لئے وہ کلیتہً جل کر کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) اور پانی میں تبدیل ہو جاتی ہیں۔

۳۳۔ گسی شعلہ — اگر مشعل کا سوراخ

بہت تنگ نہ ہو تو گسی شعلہ میں بھی وہی چار منطقے ہوتے ہیں جو موم بٹی کے شعلہ میں پائے جاتے ہیں۔ گسی شعلہ کی جسامت گھٹاتے جاؤ تو غیر متور منطقوں کے مقابلہ

میں متور منطقہ بالتدریج گھٹتا جاتا ہے۔ اور جب سُورِ اخ بہت باریک ہو جاتا ہے تو یہ منطقہ بالکل غائب ہو جاتا ہے۔ اس حالت میں شعلہ صرف تین منطقوں پر مشتمل ہوتا ہے اور اُس کی صورت شکل ۹۹ کی طرح ہو جاتی ہے۔



شکل ۹۹  
گیسی شعلہ

اس میں ۱) وہ منطقہ ہے جس میں کوئی احتراق نہیں ہوتا۔ ب نامکمل احتراق کا محل ہے۔ اس کا رنگ شکل ۹۸ کے منطقہ ب کی طرح نیلا ہے۔ اور حقیقت میں یہ اُسی

منطقہ کا جواب ہے۔ غلاف ج میں احتراق مکمل ہو جاتا ہے۔ شعلہ اور مشعل کے درمیان فضاء د ہے جس میں بے جلی گیس ہے۔ یہ فضاء اُس منطقہ کا حصہ ہے جس میں کوئی احتراق نہیں ہوتا۔  
تجربہ ۳۲۹ — مشعل میں پوری گیس

کھول دو۔ اور شعلہ کا امتحان کرو۔ دیکھو اس میں وہ تمام منطقے پائے جاتے ہیں جو بتی کے شعلہ (دفعہ ۳۲۹) میں تم دیکھ چکے ہو۔ شعلہ کے بیچوں بیچ باریک تار کا ٹکڑا اُفقا رکھو تو صاف معلوم ہو جائیگا

کہ شعلہ کے گردا گرد کا غلاف گرم ہے۔ اب شعلہ کو بالترتیب دھیا کر دو۔ پھر دیکھو شعلہ کی نوعیت میں کیا کیا تغیر ہوتے ہیں اور منور منطقہ کس طرح بالترتیب گھٹتا جاتا ہے۔

۳۴۱۔ شعلہ کی تنویر ————— شعلہ کی تنویر

تین چیزوں پر موقوف ہے۔ بعض حالتوں میں یہ تینوں چیزیں اور بعض حالتوں میں ان میں سے بعض تنویر کی علت ہوتی ہیں۔

- (۱) ٹھوس ذرات کی موجودگی۔
- (ب) شعلہ کی گیسوں کی کثافت۔
- (ج) تپش۔

ایک زمانہ میں علماء کا یہ خیال تھا کہ صرف (۱) اور (ج) ہی تنویر کی علت ہیں۔ چنانچہ ڈیوی نے یہی نظریہ قائم کیا ہے۔ اس نظریہ کی تائید میں ذیل کے امور پیش کئے جاتے تھے۔

(۱) بہت سے شعلے ایسے بھی ہیں جن میں ٹھوس

ذرات کی موجودگی کا امکان نہیں۔ اور یہ شعلے تقریباً غیر منور ہیں۔ مثلاً ہائیڈروجن جب آکسیجن میں جلتی ہے تو اس کے جلنے سے اسی قسم کا شعلہ پیدا ہوتا ہے۔



(ب) غیر منور شعلوں میں اگر ٹھوس ذرات داخل کر دیئے جائیں تو یہ شعلے منور ہو جاتے ہیں۔ مثلاً ہائیڈروجن کے شعلہ میں باریک رپسا ہوا کوئلہ یا چونچھلک دو تو شعلہ مذکور منور ہو جائیگا۔

(ج) موم بتی کے شعلہ میں رکھی ہوئی شیشہ کی سلاخ کے نیچے والے پہلو پر دھواں بیٹھ جاتا ہے اور صرف اسی پہلو پر بیٹھتا ہے۔ اس دھوئیں کا وجود اگر اس بات پر مبنی ہوتا کہ شعلہ کے اندرونی حصہ میں بخارات ہوتے ہیں جو سلاخ کو چھو کر ٹھنڈے ہو جاتے ہیں اور ٹھنڈے ہو کر سلاخ پر بیٹھ جاتے ہیں تو ضرور تھا کہ دھواں سلاخ کے تمام گردا گرد بیٹھتا۔

(د) موم بتی کے شعلہ کی طرح تمام منور شعلوں کا یہ حال ہے کہ اگر انہیں کسی زیادہ تیز روشنی اور پردہ کے درمیان رکھ دیا جائے تو پردہ پر ان کا سایہ پڑتا ہے۔ اور غیر منور شعلوں کا یہ حال نہیں۔

لیکن یہ دلائل حقیقت میں نامکمل مقدمات پر مبنی ہیں۔ چنانچہ بعض شعلے ایسے بھی ہیں جن میں ٹھوس مادہ کی موجودگی کا کوئی امکان نہیں اور اس پر بھی وہ منور ہوتے ہیں۔ مثلاً 'فاسفورس' (Phosphorus) یا

فاسفورائیٹ ہائیڈروجن (Phosphoretted hydrogen) جب آکسیجن میں جلتا ہے اور کاربن ڈائی سلفائیڈ جب نائٹرک آکسائیڈ

(Nitric oxide) میں جلتا ہے تو اسی قسم کے شعلے پیدا ہوتے ہیں۔ ان صورتوں میں شعلہ کی تپش اس حد پر ہوتی ہے کہ احتراق سے پیدا ہونے والی تمام ممکن چیزیں کیسی حالت میں ہوتی ہیں۔ پھر یہ دعویٰ ہم کس طرح قبول کر سکتے ہیں کہ شعلوں کی تنویر صرف ٹھوس ذروں کی تابش کا نتیجہ ہے؟

فریڈنکلینڈ نے یہ نظریہ پیش کیا ہے کہ شعلوں کی تنویر گرم شدہ گیسوں کی موجودگی پر موقوف ہے۔ اور گیسوں کی کثافت کے ساتھ ساتھ بڑھتی جاتی ہے۔ اس نظریہ کی تائید امور مندرجہ ذیل سے ہوتی ہے:-  
(۱) مرقع مقامات پر یا مصنوعی طور پر لطیف کر دیئے ہوئے کرؤ ہوائی میں، موم بٹی کے شعلہ کی تنویر بہت کچھ گھٹ جاتی ہے۔

(ب) ہائیڈروجن کو آکسیجن کے اندر اگر اس حالت میں جلایا جائے کہ ان گیسوں پر دو گزرات ہو اڑیہ کا دباؤ ہو تو ہائیڈروجن کا شعلہ منور ہو جاتا ہے۔ ہم نے یہ بات بھی بیان کی ہے کہ تنویر میں شعلہ کی تپش کو بھی دخل ہے۔ اس دعوے کا ثبوت ذیل کے تجربہ سے حاصل ہو سکتا ہے:-



کچھ حصہ ہوا کی نائٹروجن (Nitrogen) کو گرم کرنے میں صرف ہو جاتا ہے۔ اس بناء پر تجربہ بالا کے دوسرے حصہ میں جو واقعہ تمہاری نگاہ سے گزرا ہے اُس کی توجیہ یہ ہوگی کہ موم بتی جب آکسیجن کے اندر جلتی ہے تو اُس کے شعلہ کو اٹھڑا کرنے کے لئے نائٹروجن وہاں موجود نہیں ہوتی۔ اس لئے شعلہ کی تمام حرارت کاربن کے ذرات کو گرم کرنے کے لئے موجود رہتی ہے اور اس طرح اُن کی تابش بڑھ جاتی ہے۔

اس تقریب سے ظاہر ہے کہ تپش کا بڑھ جانا شعلہ کی تنویر کا مدد ہے۔ اور تپش کے تنزل سے شعلہ کی تنویر گھٹ جاتی ہے۔

معمولی شعلوں میں تنویر کی تینوں علتیں عمل کرتی ہیں۔ اور حسب ضرورت ان تینوں سے ہم فائدہ اٹھا سکتے ہیں۔

۳۳۲۔ شپرہ بازو اور ماہی دم شعلے

ماہی دم شعلہ دینے والی مشعل میں گیس باریک شگاف کے رستے آتی ہے اور شپرہ بازو شعلہ دینے والی مشعل میں دو سوراخوں کے رستے۔ ان سوراخوں کی ترتیب اس طرح ہوتی ہے کہ ایک سوراخ سے نکلنے والی گیس دوسرے سوراخ سے نکلنے والی گیس کے ساتھ ملکر جاتی ہے۔

ان تدبیروں کا نتیجہ یہ ہے کہ شعلہ چوڑا ہو جاتا ہے جس سے گیس کی ہوا کو چھونے والی سطح بڑھ جاتی ہے۔ اور اس طرح احتراق کی شرح، اور شعلہ کی تنویر میں اضافہ ہو جاتا ہے۔

۳۳۳۔ بنسی شعلہ — بنسی مشعل میں جو

گیس جلائی جاتی ہے اُس کے ساتھ ہوا ملا کر یہ شعلہ پیدا کیا جاتا ہے۔ ہوا اس مقدار میں ملائی جاتی ہے کہ شعلہ بہ ہیئت مجموعی غیر مقور ہو جائے۔ گیس باریک نوک میں سے آتی ہے جو بنسی مشعل کے پیندے پر ایک کشادہ نلی کے منہ پر لگی ہوتی ہے۔ اس سمیر کا فائدہ یہ ہے کہ گیس جب نوک میں سے زور کر کے نکلتی ہے تو مشعل کے پیندے کے قریب نلی کے پہلوؤں میں جو سوراخ ہوتے ہیں، ان کے رستے ہوا کو چوس کر اپنے ساتھ ملا لیتی ہے۔ پھر گیس اور ہوا کا یہ آمیزہ نلی کے رستے اوپر جاتا ہے اور اس آمیزہ کو نلی کے منہ پر جلایا جاتا ہے۔

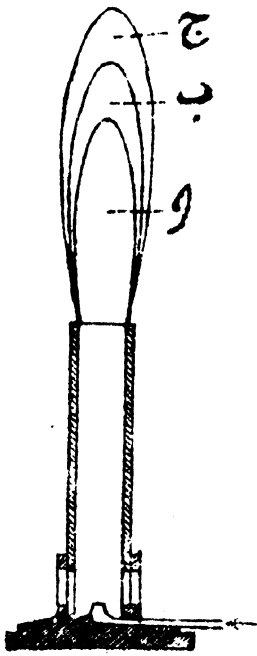
بنسی شعلہ میں تین منطقے (شکل ۷۷۱) ہوتے ہیں:-

- ۱۔ سب سے اندرونی منطقہ ۱ ہے جس میں کوئی احتراق نہیں ہوتا۔
- ۲۔ اس کے بعد منطقہ ۲ ہے جس کا

رنگ نیلا ہوتا ہے اور نیلے رنگ میں ہلکی سی زردی بھی پائی جاتی ہے۔ اس منطقہ میں چونکہ گیس کو بیرونی ہوا کم ملتی ہے اس لئے اس میں احتراق نامکمل رہتا ہے۔

۳۔ تیسرا منطقہ ج۔ ہے جس کا رنگ زردی مائل نیلا ہوتا ہے۔ اس منطقہ کے اندر گیس کے مقابلہ میں بیرونی ہوا زیادہ آجاتی ہے۔ اس لئے اس میں مکمل احتراق ہوتا ہے۔

ہنسی شعلہ کا غیر متحرک ہونا ذیل کی باتوں پر موقوف ہے :-



شکل متا  
ہنسی شعلہ

(۱) آکسیدیشن

(Oxidation) کا افراط

جس کی وجہ سے کاربن کے محسوس ذرات کا بننا ترک جاتا ہے یا کم ہو جاتا ہے۔

(ب) گیس میں ہوا

کی نامیٹروجن کا موجود ہونا۔ اس کا نتیجہ یہ ہے کہ گیس

(کی تحلیل کے لئے

Hydrocarbons

کے ہائیڈروکاربنز)

جو پیش درکار ہے اُس کا درجہ بلند ہو جاتا ہے۔  
 اس لئے ان مرکبات کی تحلیل رک جاتی ہے اور  
 کاربن کے ٹمپوس ذرات جدا نہیں ہونے پاتے۔  
 (ج) گیس کے ساتھ چونکہ بہت سی ہوا شامل  
 ہو جاتی ہے اس لئے شعلہ کسی قدر ٹھنڈا ہو جاتا ہے۔  
 (ب) اور (ج) کا نتیجہ یہ ہے کہ گیس  
 جب بیرونی منطقہ میں پہنچتی ہیں جہاں ہوا بہ افراط  
 ہوتی ہے تو جس پیش پر کشیف ہائیڈروکاربنز بنتے ہیں  
 اور کاربن کے ذرات جدا ہوتے ہیں، اُس پر پہنچنے  
 سے پہلے ہی یہ گیس گلجہ جل جاتی ہیں۔  
 اس بات کو نگاہ میں رکھنا چاہئے کہ بنسنی مشعل  
 میں جو گیس جلائی جاتی ہے اُس کے معمولی شعلہ  
 کی بہ نسبت اُس کا بنسنی شعلہ بھت زیادہ گرم  
 ہوتا ہے۔ اس میں شک نہیں کہ گیس کے ساتھ  
 جو ہوا شامل ہو جاتی ہے وہ شعلہ کو کسی قدر ٹھنڈا کر  
 دیتی ہے۔ لیکن اس تدبیر سے آکسائیڈیشن  
 (Oxidation) میں جو زیادتی ہو جاتی ہے، اُس  
 کی وجہ سے پیدا ہونے والی حرارت کا اثر غالب رہتا  
 ہے۔ اور شعلہ معمول سے زیادہ گرم ہو جاتا ہے۔  
 ۳۳۴ - محول اور آکسائیڈائنگ شعلے  
 گزشتہ تقریروں سے ظاہر ہے کہ ہائیڈروکاربنز

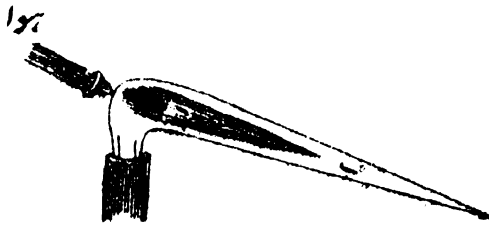
(Hydrocarbons) کے گرم شدہ بخارات کیسی حالت میں آکسیجن کے ساتھ ترکیب کھا سکتے ہیں۔ اور ان کے ترکیب کھانے سے کاربن مائکسائیڈ یا ڈائی آکسائیڈ بنتا ہے۔ اور اُس کے ساتھ ساتھ آبی بخارات پیدا ہوتے ہیں اور کچھ ہائیڈروجن آزاد ہو جاتی ہے۔ اس سے تم سمجھ سکتے ہو کہ شعلہ میں ہائیڈروکاربنز (Hydrocarbons) کے جو بخارات ہوتے ہیں ان کے پاس ٹھوس آکسائیڈز (Oxides) یا دوسرے آکسیجن دار مرکب لائے جائیں تو بخارات مذکورہ ان میں سے آکسیجن کو کھینچ لینگے۔ شعلہ کی یہ خاصیت بنی مشعل یا پھلنی کے شعلہ سے بخوبی ثابت ہو سکتی ہے۔

تجربہ ۳۳۱۔ بنی مشعل کے سوراخ، جزء بند کر لو یہاں تک کہ ہوا کی آمد کم ہو جانے کی وجہ سے شعلہ کے اندر واضح طور پر، امنور زبانہ (۱ شکل دیکھ) نظر آنے لگے۔ پھر پلاٹینم (Platinum) کے باریک تار کے حلقہ پر ذرا سا بیریم سلفیٹ (Barium Sulphate) لے کر امنور منطقہ کے اندر داخل کرو اور دو تین دقیقوں تک اسے وہیں ٹھہرائے رہو۔

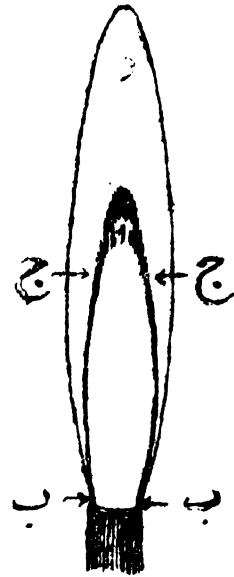
امنور منطقہ کے اندر جا کر بیریم سلفیٹ (Barium Sulphate) کی اصلیت بدل جائیگی۔ چنانچہ



تمہیں معلوم ہے کہ بیریم سلفیٹ کے ساتھ ہائیڈروکلورک



شکل ۱۰۱  
آکسیدائیزنگ اور محول شعلے



شکل ۱۰۲  
آکسیدائیزنگ اور محول شعلے

(Hydrochloric) ٹرشنہ کوئی تعامل نہیں کرتا۔ اور پلاٹینم (Platinum) کتار پر جو چیز بن گئی ہے اُسے ہلکائے ہوئے ہائیڈروکلورک ٹرشنہ سے تر کرو تو سلفریٹڈ ہائیڈروجن (Sulphuretted hydrogen) کی بو آنے لگیگی۔

واقعہ یہ ہے کہ بیریم سلفیٹ  $BaSO_4$  (Barium Sulphate) کی آکسین چھن گئی ہے اور اب وہ بیریم سلفائیڈ  $BaS$  (Barium Sulphide) بن گیا ہے۔ اور بیریم سلفائیڈ پر جب ہلکایا ہوا ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) ٹرشنہ

پڑتا ہے تو سلفریٹڈ ہائیڈروجن  $H_2S$  (Sulphuretted hydrogen) پیدا ہوتا ہے اور حل پذیر بیریم کلورائیڈ (Barium Chloride) بن جاتا ہے۔



اسی طرح، سیسے یا تانبے کے آکسائیڈ (Oxide) کو چمکنی کے شعلہ (شکل ۱۲) میں متور زبانہ ا کے اندر رکھو تو یہ چیزیں بھی تحول ہو کر دھات کی شکل میں آجائیگی۔ شعلہ میں جہاں ہائیڈروکاربنز (Hydrocarbons) کی افراط اور آکسیجن کی تفریط ہوتی ہے وہاں اسی قسم کا محولانہ عمل ظہور میں آتا ہے۔ اس بناء پر اس قسم کے شعلہ کو محول شعلہ کہتے ہیں۔ جن مقامات پر آکسیجن کی اس قدر افراط ہوتی ہے کہ ہائیڈروکاربنز (Hydrocarbons) کو جلا دینے کے بعد اُس کا کچھ حصہ باقی بچ رہتا ہے وہاں کی حالت اس کے برعکس ہے۔ یعنی شعلہ کے اندر ان مقامات پر رکھی ہوئی چیزیں آکسائیڈ (Oxide) ہو جاتی ہیں۔ سو مٹی یا بنسی شعلہ یا چمکنی کے شعلہ میں بیرونی منطقہ آکسائیڈائزنگ (Oxidising) اثر رکھتا ہے۔ بنسی شعلہ کے بیرونی حاشیہ میں قلعی یا کوئی اور دھات رکھو تو یہ خصوصیت واضح ہو جائیگی۔ اس قسم کے شعلہ کو آکسائیڈائزنگ (Oxidising) شعلہ کہتے ہیں۔

۳۳۵۔ ”احتراق“ کی تعریف — احتراق کی

اصطلاح سے عام طور پر یہی مفہوم ہوتا ہے کہ اس سے کسی چیز کا ہوا میں جلنا مراد ہے۔ لیکن کیمیا دانوں نے اس کے مفہوم کو بہت وسیع کر دیا ہے۔ چنانچہ کیمیا دانوں کے نزدیک احتراق کی تعریف حسب ذیل ہے:-

۱ احتراق وہ کیمیائی تعامل ہے جس میں حرارت بھی پیدا ہوتی ہے اور روشنی بھی۔

دیکھو اس تعریف میں صرف کیمیائی تعامل کا ذکر ہے اور اشیائے متعالہ کی نوعیت کا کوئی لحاظ نہیں۔ اشیائے متعالہ جو کچھ بھی ہوں اس کی کچھ پرواہ نہیں۔ اُن کے تعامل سے اگر نور اور حرارت کا ظہور ہوتا ہے تو یہ تعامل بلا تکلف احتراق کے نام سے پکارا جائیگا۔

بعض کیمیا دانوں نے احتراق کے مفہوم کو اس سے بھی زیادہ وسعت دے کر مطلق آکسیدیشن (Oxidation)

کا مترادف کر دیا ہے حالانکہ آکسیدیشن (Oxidation) کی بعض شکلیں وہ بھی ہیں جن میں صرف حرارت کا ظہور ہوتا ہے اور روشنی پیدا نہیں ہوتی۔ چنانچہ مرطوب ہوا میں رکھے ہوئے لوہے کے زنگ آلود ہونے کو بھی وہ احتراق ہی کہتے ہیں۔ لیکن یہ صحیح نہیں۔

عام طور پر رواج یہ ہے کہ احتراق کے وقت متعامل چیزوں میں سے جو چیز اندر کی طرف ہوتی ہے اُسے

احتراق پذیر کہتے ہیں۔ اور جو چیز اس کے گوداگر ہوئی ہے اُس کا نام احتراق انگیز کہتے ہیں۔ لیکن جیسا کہ ہم پہلے بیان کر چکے ہیں یہ صرف رواج کی پیدا کی ہوئی حد بندی ہے۔ اور ان دونوں اصطلاحوں کا امتیاز محض اعتباری امتیاز ہے۔

عام طور پر جو احتراق کے واقعات ہماری نگاہ میں آتے ہیں اُن میں ہوا باہر کی طرف ہوتی ہے۔ اس لئے یہ بات ردِ اجا مان لی گئی ہے کہ جو چیز ہوا میں جل سکتی ہے اُسے احتراق پذیر کہا جائیگا اور جو چیز ہوا میں جل نہیں سکتی وہ نا احتراق پذیر کہلائیگی۔

اسی طرح احتراق انگیز کا بھی ایک خاص مفہوم پیدا ہو گیا ہے۔ چنانچہ ہوا میں جل سکنے والی چیزیں (مثلاً معدنی کوئلے یا تیل کی گیس، ہائیڈروجن، موم بتی، لکڑی وغیرہ) جس چیز میں جل سکتی ہیں اُس چیز کو احتراق انگیز کہتے ہیں۔ مثلاً آکسیجن (Oxygen) کلورین (Chlorine) اور نائٹروس آکسائیڈ (Nitrous Oxide) احتراق انگیز نہیں۔ اور سلفریٹڈ ہائیڈروجن (Sulphuretted hydrogen) کاربن ماناگسائیڈ (Carbon monoxide) اور ہائیڈروجن (Hydrogen) احتراق انگیز نہیں۔

۳۳۶۔ ”احتراق“ کی حرارت — جب کاربن ہائیڈروجن، یا ان دونوں کے مرکبات، ہوا میں جلتے ہیں

اور آکسیجن کے ساتھ ترکیب کھاتے ہیں تو اس کیمیائی تغیر کے وقت جو حرارت ظاہر ہوتی ہے اُس کی مقدار میں پورا پورا تعین اور استقلال پایا جاتا ہے۔

ایک گرام خالص کاربن کو جلا کر کاربن ڈائی آکسائیڈ میں بدل دو تو اس تغیر کے وقت جو حرارت پیدا ہوگی وہ اتنی ہوگی کہ ۸۰۰ گرام پانی کی تپش کو ۰.۵۰ سے اُمپر پہنچا دیگی۔ یہی مطلب کیمیا کی زبان میں مختصر طور پر یوں ادا کیا جاتا ہے کہ ایک گرام کاربن کے احتراق کی حرارت ۸۰۰ حرارتی ہے۔ اسی طرح اگر ایک گرام ہائیڈروجن کو جلا کر دیکھا جائے تو اس سے ۲۰۰ حرارتی حاصل ہونگے۔ اس سے ظاہر ہے کہ اگر ہموزن کاربن اور ہائیڈروجن کے احتراق کی حرارتوں کا مقابلہ کیا جائے تو کاربن کے مقابلہ میں ہائیڈروجن کے احتراق کی حرارت چار گنا سے بھی زیادہ ہے۔

نفیتلا معدنی کوئلہ بیشتر کاربن پر مشتمل ہے۔ لیکن اُس میں چونکہ کچھ ہائیڈروجن بھی ہوتی ہے اس لئے ضرور ہے کہ احتراق کے وقت وہ اپنے ہموزن کاربن کے مقابلہ میں زیادہ حرارت پیدا کرے۔ اور یہ قیاس کچھ غلط نہیں۔

۵ حرارت کی اکائی کو حرارہ کہتے ہیں۔ اور اس سے حرارت کی وہ مقدار مراد ہے جو ایک گرام پانی کی تپش کو ۰.۵۰ سے اُمپر تک پہنچانے کے لئے درکار ہے۔

اس قسم کے کوئلے میں عموماً ۱۵ سے ۲۰ فی صدی تک آکسیجن، گندک، نائٹروجن (Nitrogen) اور راکھ پائی جاتی ہے۔ اگر یہ چیزیں نہ ہوتیں تو ہمارا قیاس عین حسب توقع ہوتا۔ چنانچہ تفتے معدنی کوئلے میں یہ اجزاء ۵ فی صدی سے کچھ ہی زیادہ ہوتے ہیں۔ اور اس قسم کا کوئلہ اتراق کے وقت نفیلتے معدنی کوئلے سے زیادہ حرارت دیتا ہے۔

معدنی تیل کلیتہً کاربن اور ہائیڈروجن پر مشتمل ہے۔ اور معدنی کوئلے کے مقابلہ میں اس کے اندر ہائیڈروجن کی مقدار زیادہ ہے۔ اس لئے یہ تیل اپنے ہموزن کاربن کی بہ نسبت زیادہ حرارت دیتا ہے۔

اینڈھن چونکہ حرارت پیدا کرنے کے لئے استعمال کیا جاتا ہے اس لئے سب سے پہلے یہ دیکھنا چاہئے کہ کس قسم کا اینڈھن زیادہ حرارت پیدا کرتا ہے۔ ذیل کی فہرست پر غور کرو۔ اس سے یہ نکتہ واضح ہو جائیگا۔ اس فہرست میں وہ چیزیں درج کی گئی ہیں جو حرارت پیدا کرنے کے لئے استعمال کی جاتی ہیں:-

ہائیڈروجن	۲۰۰۰	۳	حرارہ	فی گرام
پٹرولیم	۱۲۰۰۰		حرارہ	فی گرام
معدنی کوئلہ	۵۰۰ تا ۸۵۰۰		حرارہ	فی گرام
کاربن	۸۰۰۰		حرارہ	فی گرام
لکڑی	تقریباً ۳۰۰۰		حرارہ	فی گرام

## اکیسویں فصل کے متعلق سوالات

۱۔ تابش سے کیا مراد ہے؟ اس قسم کے چند تجربے بیان کرو جن سے یہ معلوم ہو کہ تابش کس کس طرح پیدا ہو سکتی ہے۔

۲۔ احتراق پیدا کرنے اور اُس کے جاری رکھنے کے لئے کیا کیا باتیں ضروری ہیں؟ تجربہ سے ان باتوں کی تم کس طرح توضیح کرو گے؟

۳۔ ہوا کو معدنی کوئلے یا تیل کی گیس میں جلانے کے لئے ایک تجربہ بیان کرو۔

۴۔ نقطہ اشتعال سے کیا مراد ہے؟

۵۔ ڈیوئی کا چراغ کس اصول پر بنایا گیا ہے؟ اس اصول کی توضیح کے لئے ایک تجربہ بیان کرو۔

۶۔ موم بتی کے شعلہ کی ساخت بیان کرو۔ اور اس بات کی بھی توضیح کرو کہ اس کے مختلف منطقوں میں کس کس طرح کے کیمیائی تغیر ظہور میں آتے ہیں۔

۷۔ دھیمے کیسی شعلہ کی ہیئت بیان کرو۔

۸۔ شعلہ کی تنویر کے متعلق کیا کیا تجویزیں پیش

کی گئی تھیں؟  
**۹۔** بننی شعلہ کی تصویر بناؤ۔ اور اُس میں مندرجہ ذیل باتیں دکھاؤ:-

(۱) محول رقبہ۔

(ب) آکسیڈائزنگ (Oxidising) رقبہ۔

(ج) وہ آکسیڈائزنگ (Oxidising) رقبہ جہاں تپش بلند ہے۔

(د) وہ آکسیڈائزنگ (Oxidising) رقبہ جہاں تپش پست ہے۔

**۱۰۔** بننی شعلہ کے غیر منور ہونے کے اسباب کیا ہیں؟

**۱۱۔** ذیل کی صورتوں میں کیلسیم سلفیٹ (Calcium sulphate)

کو کیلسیم سلفائیڈ (Calcium sulphide) میں کس طرح تحول کرو گے؟

(۱) پھکنی کے شعلہ میں۔

(ب) بننی شعلہ میں۔

**۱۲۔** مفصل بیان کرو کہ احتراق اور احتراق انگیز کی

اصطلاحوں سے کیا مراد ہے؟

**۱۳۔** ۱۰ گرام ہائیڈروجن گے احتراق سے جو حرارت

حاصل ہوتی ہے اُس سے کتنے حجم کا پانی ۰ اُم سے ۵۰ اُم

کی تپش پر پہنچ سکتا ہے؟ ہائیڈروجن کی بجائے اگر اتنا ہی

کاربن استعمال کیا جائے تو اس سے جو حرارت پیدا ہوگی وہ



گتے حجم کے پانی کو ۰.۵ مہر پر پہنچائیگی؟  
 ۱۴۔ ۱۔ احتراق کی حرارت سے کیا مراد ہے؟ عام طور  
 پر جو ایندھن استعمال ہوتے ہیں ان کے احتراق کی حرارتوں  
 کا مقابلہ کرو۔

۱۵۔ جب کیمیائی تغیر واقع ہوتا ہے تو عموماً حرارت  
 پیدا ہوتی ہے۔ تین تجربے ایسے بیان کرو جن سے اس  
 دعوے کی صداقت بخوبی واضح ہو جائے۔



# فلسفہ

## فاسفورس اور اُس کے مرکب

۳۳۷۔ معمولی فاسفورس کے خواص —

تجربہ ۳۳۲۔ — بوتل سے فاسفورس

(Phosphorus) کی ایک ڈلی لے کر پانی کی پیالی میں رکھو

اور چاقو سے پانی کے اندر ہی اُس سے ایک چھوٹا

سا ٹکڑا کاٹو۔ یہ ٹکڑا مڑ کے دانے سے بڑا نہ ہونا

چاہیئے۔ اس کے بعد باقی ڈلی کو بوتل میں ڈال لو۔

اور جو ٹکڑا تم نے کاٹا ہے اُسے چاقو کی نوک پر لے کر

دیکھو۔ پھر اُسے پانی کی پیالی میں رکھو۔ اور پیالی کو بن جھتر

پر رکھ کر گرم کرو۔ جب فاسفورس پگھلنے لگے تو تیش پیم

سے تیش دیکھ لو۔ اس کے بعد پیالی کو ٹھنڈا ہونے دو۔

جب پانی ٹھنڈا ہو جائیگا تو پگھلی ہوئی فاسفورس پھر جم کر ٹھوس ہو جائیگی۔ اسے چاقو سے اٹھا لو اور سیاہی مجوس میں رکھ کر خشک کرو۔ پھر اسے امتحانی نلی کے اندر تھوڑے سے کاربن ڈائی سلفائیڈ (Carbon disulphide) میں ڈال کر آہستہ آہستہ ہلاؤ۔ دیکھو فاسفورس حل ہو گئی۔ اب اس محلول کو پیالی میں ڈال کر دُخان خانہ میں رکھ دو۔ جب کاربن ڈائی سلفائیڈ (Carbon disulphide) بخارات بن کر اُڑ جائیگا تو فاسفورس باقی رہ جائیگی۔ اس فاسفورس پر غور کرو۔ دیکھو وہ قلمدار ہے۔

انتباہ - فاسفورس ایک حد درجہ کی اشتعال پذیر چیز ہے۔ اسے بے پرواہی سے نہ پھینکنا چاہئے۔ اس کے چھوٹے چھوٹے ریزے جو تجربہ سے بچ جائیں انہیں دُخان خانہ کے اندر جلتی ہوئی بتی کا شعلہ دکھا کر احتیاط کے ساتھ جلا دو۔

معمولی فاسفورس ایک زردی مائل نیم شفاف قلمدار ٹھوس ہے جسے چاقو سے آسانی کے ساتھ کاٹ سکتے ہیں۔ اس کی کثافت اضافی ۱۸۴۰ ہے۔ ۴۴۴ مہر پر پگھلتی ہے۔ اور ۲۹۰ مہر پر کھولنے لگتی ہے۔ پانی میں ناقابلِ حل ہے اور کاربن ڈائی سلفائیڈ (Carbon disulphide) میں بہت جلد حل ہو جاتی ہے۔

تجربہ ۳۳۳ — فاسفورس کی ڈلی سے

ایک اور چھوٹا سا ٹکڑا کاٹ کر پیالی میں رکھو اور تقطری

کاغذ سے چھو کر اسے خشک کرو۔ پھر تاریک کمرے میں لے جاؤ۔ دیکھو تاریک کمرے میں وہ دھیمی سی روشنی دیتا ہے۔ اور اُس سے سفید دُخان نکلتا ہے جس سے پیاز کی سی بو آتی ہے۔

اس سفید دُخان کے پیدا ہونے کی وجہ یہ ہے کہ فاسفورس ہوا کی آکسیجن کے ساتھ ترکیب کھا کر آکسائیڈائز (Oxidise) ہو رہی ہے۔ یہ دُخان 'فاسفورس کے بعض آکسائیڈز (Oxides) اور آکسی (Oxy) ٹریشوں پر مشتمل ہے۔

فاسفورس کی تنویر کے اسباب ابھی تحقیقی طور پر معلوم نہیں ہوئے۔ بعض لوگوں کا خیال ہے کہ غالباً اوزون (Ozone) سے اس تنویر کا کچھ تعلق ہے۔ زرد فاسفورس کو گرم کر کے اُس کے نقطہ اِماعَت سے ذرا اوپر (مثلاً ۴۵° حریر) پہنچا دو تو وہ ہوا میں مشتعل ہو جاتی ہے اور خوب چمک کے ساتھ جلتی ہے۔ اس کے ہوا میں جلتے سے فاسفورک آکسائیڈ (Phosphoric oxide)

$P_4O_{10}$  بنتا ہے جس میں فاسفورس آکسائیڈ (Phosphorous oxide)  $P_4O_6$  کی بھی کچھ آمیزش ہوتی ہے۔ فاسفورس چونکہ بہت آسانی کے ساتھ آکسائیڈائز (Oxidise) ہو جاتی ہے اس لئے اسے پانی کے اندر رکھنا چاہئے۔

زرد فاسفورس جب کلورین (Chlorine) برومین

(Bromine) یا آئیوڈین (Iodine) کو چھوتی ہے تو معمولی تپش پر بھی ان چیزوں کے ساتھ ترکیب کھا جاتی ہے۔ اور اس تندہی کے ساتھ ترکیب کھاتی ہے کہ شعلہ پیدا ہو جاتا ہے۔

نرد فاسفورس حد درجہ کی زہریلی چیز ہے۔

۳۳۸۔ سرخ فاسفورس کے خواص۔

تجربہ ۳۳۳۔ سرخ فاسفورس کی ایک

ڈلی لے کر اُس کا امتحان کرو۔ اسے توڑ کر دیکھو اور شکست کے مقام پر غور کرو۔ اس کے بعد پانی میں اور کاربن ڈائی سلفائیڈ (Carbon disulphide) میں حل کرنے کی کوشش کرو۔ پھر اس کا ایک ٹکڑا تاریک کمرہ میں لے جاؤ۔ دیکھو سرخ فاسفورس نہ منور ہوتی ہے نہ اُس سے دُخان نکلتا ہے۔

سرخ فاسفورس (Phosphorus) ایک سُرخی مائل

بھورے رنگ کی ٹھوس چیز ہے جس میں لوہے کی سی چمک پائی جاتی ہے۔ جب ٹوٹتی ہے تو شکست کے مقام پر اس طرح کے محذب فراز اور مقعر نشیب نظر آتے ہیں جس طرح گھونگولوں پر ہوتے ہیں۔

ایک زمانہ میں لوگوں کا یہ خیال تھا کہ سُرخ فاسفورس ایک نقلی چیز ہے۔ لیکن اب ثابت ہو گیا ہے کہ اس کی ساخت واضح طور پر قلمدارانہ ہے۔



سُرخ فاسفورس کے جلنے سے جو سفوف بنتا ہے وہ شکل و صورت اور خواص کے اعتبار سے بعینہ اُس سفوف کا مشابہ ہے جو زرد فاسفورس کے جلنے سے پیدا ہوتا ہے۔ اور واقعہ یہ ہے کہ ترکیباً ان دونوں میں کوئی فرق نہیں۔ یعنی سُرخ فاسفورس کے جلنے سے بھی فاسفورک آکسائیڈ (Phosphoric oxide)  $P_4O_{10}$  بنتا ہے جس میں ذرا سی آمیزش فاسفورس آکسائیڈ (Phosphorous oxide)  $P_4O_6$  کی بھی ہوتی ہے۔

سُرخ فاسفورس ہوا میں  $240^\circ$  حر پر پہنچ کر جلتی ہے۔

زرد فاسفورس کی طرح سُرخ فاسفورس کو بچنوں کے ساتھ معمولی تپش پر ترکیب نہیں کھاتی۔ اس کے ترکیب کھانے کے لئے گرم کرنے کی ضرورت پڑتی ہے۔

**۳۳۹۔ فاسفورس کے بہروپ —**

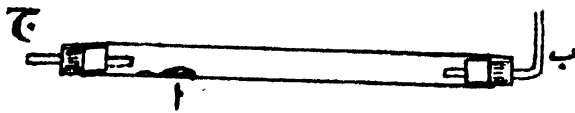
دیکھو اس وقت ہمارے سامنے دو چیزیں ہیں جن کے خواص میں بہت کچھ اختلاف پایا جاتا ہے۔ اور اس پر بھی ان دونوں کو ہم فاسفورس ہی کہتے ہیں۔ واقعہ یہ ہے کہ یہ دونوں چیزیں جب جلتی ہیں تو دونوں سے ایک ہی مرکب یعنی فاسفورک آکسائیڈ (Phosphoric oxide) پیدا ہوتا ہے۔ اور اس سے بلاشبہ ہم یہ نتیجہ قائم کر سکتے ہیں کہ یہ دونوں چیزیں فاسفورس ہی کے بہروپ ہیں۔

اب آؤ یہ دیکھیں کہ ہمارا نتیجہ کہاں تک صحیح ہے۔ یہ دونوں چیزیں اگر ایک ہی عنصر کے بہروپ ہیں تو ضرور ہے کہ ایک کو دوسرے میں تبدیل کر لینا ممکن ہو۔

سرخ فاسفورس کا استحالہ زرد فاسفورس میں

تجربہ ۳۳۶۔ شیشہ کی ایک چوڑی

نلی کا چھوٹا سا ٹکڑا لے کر شکل ۱۰۳ کی طرح کاگوں اور نلیوں سے مرتب کرو۔ اور اُس کے اندر مقام ۱ پر تھوڑی سی سرخ فاسفورس رکھو۔ پھر سیدھی نلی ج کے رستے چوڑی نلی کے اندر معدنی کوئلے کی گیس داخل کرو تاکہ ہوا اُس میں سے خارج ہو جائے۔ نلی ب کے منہ پر امتحانی نلی رکھ کر اور اُس کے اندر جو گیس جمع ہو جائے اُسے شعلہ دکھا کر اس بات کا امتحان کرتے جاؤ کہ آیا ہوا کھلتے خارج ہو چکی ہے یا نہیں۔



شکل ۱۰۳

فاسفورس کا بہروپ استحالہ



جب نلی کے اندر ہوا کا کوئی شائبہ نہ رہے تو نکاس نلی ب کے مُنہ پر ربڑ کی چھوٹی سی نلی چڑھاؤ۔ اور اس کے دوسرے مُنہ میں شیشہ کی سلاح کا چھوٹا سا ٹکڑا رکھ کر نکاس نلی کو بند کر دو۔ اس کے بعد معدنی کوئلے کی گیس بند کر لو اور ربڑ کی نلی جدا کر لینے کے بعد نلی ج کا مُنہ ویسی ہی ربڑ کی نلی اور شیشہ کی سلاح سے فوراً بند کر لو جیسی کہ تم نے نلی ب کے مُنہ پر لگائی ہے۔ اس احتیاط کا لحاظ نہ ہوگا تو نلی کے اندر ہوا داخل ہو جائیگی۔

اب نلی کو احتیاط کے ساتھ تول لو۔ پھر نلی ج کے رستے دوبارہ معدنی کوئلے کی گیس داخل کرو اور اس بات کا خیال رکھو کہ گیس کی آمد آہستگی کے ساتھ ہو۔ نلی ب کے ساتھ جو ربڑ کی نلی لگی ہے اُس میں سے شیشہ کی سلاح نکال کر اُس کی جگہ شیشہ کی چھوٹی سی نوکدار نلی لگاؤ۔ اور نوک پر لٹکتی ہوئی گیس کو جلاؤ۔ جب گیس نوک کے مُنہ پر جلنے لگے تو چوڑی نلی کو مقام ۱ پر گرم کرو۔ حرارت کھانے سے سُرخ فاسفورس کو طیران ہوگا اور وہ تقریباً بے رنگ قطروں کی شکل میں نلی کے ٹھنڈے حصہ میں جمع ہوتی جائیگی۔ جب مقام ۱ سے سب کی سب فاسفورس اُڑ جائے تو نلی کو ٹھنڈا ہونے دو۔ اور گیس کی آمد جاری رکھو۔ المیج کے قطرے جم کر ہلکا سا زرد رنگ

ٹھوس بن جائیگے۔ اور یہ ٹھوس معمولی زرد فاسفورس کا مشابہ ہوگا۔

جب نلی یا سکل ٹھنڈی ہو جائے تو نوک پر کا شعلہ بجھتا دو اور نوک کی جگہ پھر وہی شیشہ کی سلاخ کا ٹکڑا لگا دو۔ اس کے بعد گیس کی آمد روک دو۔ اور نلی ج کاؤٹھ پھر اسی ربر کی نلی سے بند کر دو جس سے پہلے بند کیا تھا۔ اور اپنے آلہ کو دوبارہ تولو۔ دیکھو اس کا وزن وہی ہے جو پہلے تھا۔

اب آلہ کو دُخان گھریں رکھ کر اُس میں ہوا گزارو یہاں تک کہ اُس کے اندر گیس کی بُو باقی نہ رہے۔ اس کے بعد نلی کو تاریک کمرہ میں لے جاؤ۔ دیکھو نلی کے اندر جو فاسفورس ہے وہ معمولی زرد فاسفورس کی طرح روشنی اور دُخان دیتی ہے۔

انتباہ۔ نلی کو دُخان خانہ میں رکھ کر گرم کر دو اور فاسفورس

کو جلا دو۔

دیکھو معدنی کوئلے کی گیس میں رکھ کر گرم کرنے سے سُرخ فاسفورس نے زرد فاسفورس کی شکل اختیار کر لی ہے۔ معدنی کوئلے کی گیس صرف اس لئے استعمال کی گئی ہے کہ نلی کے اندر ہوا نہ رہے کیونکہ ہوا میں گرم کرنے سے فاسفورس جلنے لگتی ہے۔

تم نے یہ بھی دیکھ لیا ہے کہ دوسری مرتبہ تولنے

میں بھی آلہ کا وزن دُہی ہے جو پہلی مرتبہ تولنے میں تھا۔ اس سے ظاہر ہے کہ زرد فاسفورس کی شکل اختیار کرنے میں سُرخ فاسفورس کے وزن میں نہ کچھ نقصان ہوا ہے نہ کچھ اضافہ۔ پھر کیا یہ امر یقینی نہیں کہ سُرخ فاسفورس اور زرد فاسفورس دونوں ایک ہی عنصر کے بہرہ ہیں۔

زرد فاسفورس کا استحالة سُرخ فاسفورس میں —

تجربہ ۳۳۷ — ایک چھوٹی سی گول پینڈے کی مضبوط صُراحی میں ہٹاؤ کے قاعدہ سے کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) بھرو۔ پھر اُس میں زرد فاسفورس کا چھوٹا سا ٹکڑا رکھو اور صُراحی کے مُنہ میں چست کاگ لگا کر کاگ کو اُس کی گردن کے ساتھ باندھ دو۔ اس کے بعد صُراحی کو پَوَن جُستریں رکھ کر پَوَن جُستری کو اس انداز سے گرم کرو کہ اُس کے اندر ہوا کی تپش کچھ دیر تک ۲۴۰۔۲۵۰ درجہ پر قائم رہے۔ فاسفورس کا زنگ بالیتیج سُرخ ہوتا جائیگا۔ جب تکسیر مکمل ہو جائے تو صُراحی کو ٹھنڈا ہونے دو۔ پھر فاسفورس کو کاربن ڈائی سلفائیڈ میں حل کرنے کی کوشش کرو۔

زرد فاسفورس کو نمونہ کے طور پر سُرخ فاسفورس میں تبدیل کرنے کا سب سے سادہ طریقہ یہ ہے کہ پیالی میں زرد فاسفورس رکھ کر پیالی کو پانی پر تیرا دیا جائے اور

پیالی کے اوپر شیشہ کا فانوس رکھ کر فاسفورس کو جلایا جائے۔  
جلنے کے بعد پیالی میں جو ثفل رہ جائیگا وہ سُرخ فاسفورس  
کی شکل میں ہوگا۔

جس تپش پر زرد فاسفورس سُرخ فاسفورس میں  
تبدیل ہوتی ہے وہ تقریباً ۲۲۰۔۲۵۰° م ہے۔ اس تغیر  
کا عکس ۲۵۰° م پر ظہور میں آتا ہے بشرطیکہ ہوا موجود  
نہ ہو۔ ہوا کی موجودگی میں جیسا کہ ہم پہلے بتا چکے ہیں سُرخ  
فاسفورس ۲۶۰° م پر جل اُٹھتی ہے۔

۳۴۔ فاسفورس کا وقوع — آزاد

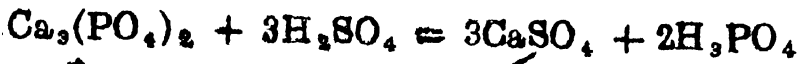
فاسفورس قدرتی طور پر نہ سُرخ رنگ میں ملتی ہے نہ زرد  
رنگ میں۔ یہ عنصر زیادہ ترکیبیٹم فاسفیٹ (Calcium phosphate)  
 $Ca_3(PO_4)_2$  سے حاصل ہوتا ہے اور یہ مرکب دُنیا میں بہت  
عام ہے۔ چنانچہ وہ ہڈی کا ایک ضروری جز ہے۔ اور ایپٹائٹ  
(Apatite) اور سومبرائیٹ (Sombrerite) میں بھی پایا  
جاتا ہے۔ یہ دونوں چیزیں معدنی ہیں۔

تھوڑی تھوڑی سی مقداروں میں فاسفیٹس  
(Phosphates) کا وجود روئے زمین پر بہت عام ہے۔  
چنانچہ تمام زرخیز زمینوں میں ان کی کچھ نہ کچھ مقدار موجود  
ہوتی ہے۔ وہاں سے یہ مرکب نباتات کے وجود میں جاتے  
ہیں اور پھر نباتات کے وجود سے حیوانات کے وجود میں  
منتقل ہو جاتے ہیں۔

vivianite سے بھی پایا جاتا ہے۔

## ۳۴۱۔ زرد فاسفورس کی تیاری —

فاسفورس تیار کرنے کے لئے سب سے پہلے ہڈیوں کی خشک کشید سے ہڈی کی راکھ حاصل کرتے ہیں۔ پھر اس کے بعد سب سے پہلا کام یہ ہوتا ہے کہ ہڈی کی راکھ اور سلفیورک ٹریشہ میں تعامل کرایا جاتا ہے۔ اس تعامل میں مساوات ذیل کے مطابق دوہیلی تحلیل حادث ہوتی ہے:-

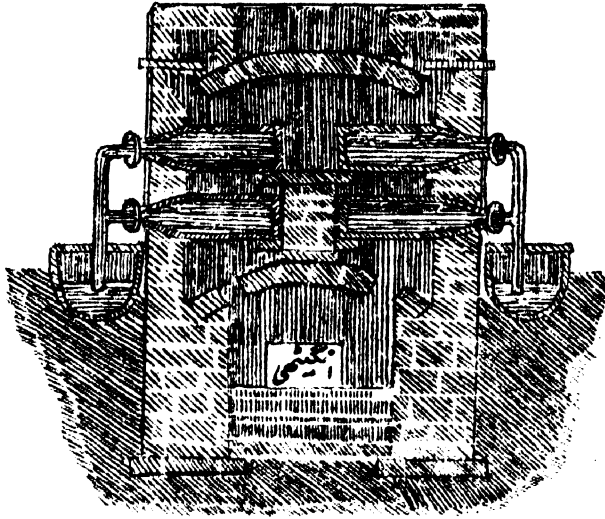


جب یہ تحلیل مکمل ہو جاتی ہے تو اس تحلیل کے حاصل کو کوئلوں کی مدد سے تقطیر کر لیتے ہیں۔ کیلسیئم سلفیٹ (Calcium sulphate) رسوب کے طور پر کوئلوں میں اٹک کر رہ جاتا ہے اور فاسفورک (Phosphoric) ٹریشہ آگے نکل جاتا ہے۔ اس کے بعد مقطر مائع کو مرکنز کرتے ہیں۔ پھر اس میں کوئلہ ملا کر یہاں تک گرم کرتے ہیں کہ خشک ہو جائے۔ اس عمل سے فاسفورک (Phosphoric) ٹریشہ پانی کا کچھ حصہ کھو کر میٹافاسفورک ( $\text{H}_2\text{P}_2\text{O}_6$  Metaphosphoric) میں تبدیل ہو جاتا ہے:-



آخر میں اس گھنڈی دار حاصل کو مٹی کے قریبیقوں میں رکھ کر یہاں تک گرم کرتے ہیں کہ وہ عین سُرخ ہو جاتا ہے۔ قریبیق آگ کے اوپر سلسلہ وار (شکل ۱۰۴) آفقا رکھے جاتے ہیں۔ اس موقع پر جو تغیر ظہور میں آتا ہے

اُس کی مسادات حسب ذیل ہے :-



شکل ۱۰۴

زرد فاسفورس کی صنعتی تیاری

ہر قرنبیق کے مُنہ میں ایک بوہے کی نلی لگی رہتی ہے جسے قرنبیق کے مُنہ میں رکھ کر گل حکمت کر دیتے ہیں۔ نلی زاویہ قائمہ پر مڑی ہوتی ہے اور اُس کا آزاد سرا پانی میں ڈوبا رہتا ہے۔ قرنبیقوں میں جو فاسفورس (Phosphorus) کے بخار اُٹھتے ہیں وہ اس تدبیر سے ہوا کو چھونے نہیں پاتے اور پانی میں پہنچ کر بشتگی میں آ جاتے ہیں۔ پانی کی پیش آہنی بلند ہو جاتی ہے کہ اُس کے اندر فاسفورس مائع کی حالت میں رہتا ہے۔ اس لئے اُسے یہاں سے بہا کر یا چمچہ سے نکال کر

دوسرے برتن میں لے جانا کچھ مشکل نہیں ہوتا۔

پھر پانی کے اندر دوبارہ پگھلا کر اور ساہر چمڑے یا کبرچ میں سے تقطیر کر کے صاف کر لیتے ہیں۔ اس عمل سے معلق مادہ جدا ہو جاتا ہے۔ پھر اس کے بعد فاسفورس کی لمبی لمبی ڈلیاں بنا لیتے ہیں۔

ہڈی کی راکھ سے فاسفورس نکالنے کا ایک برقی قاعدہ بھی ہے جو حال میں وضع ہوا ہے۔ اس میں ہڈی کی راکھ اور کوئلے کو خوب ملا لیتے ہیں۔ پھر اس آمیزہ میں کچھ اور چیزیں بھی ملا تے ہیں جو ہڈی کی راکھ کو پگھلانے میں مدد دیتی ہیں۔ اس کے بعد اس آمیزہ کو حرارت پہنچا کر بلند تپش پر پہنچا دیتے ہیں اور اس کے بعد اُسے برقی بھٹی میں داخل کرتے ہیں۔ یہ بھٹی ایک لوہے کا صندوق ہے جس کے اندر اینٹیں لگی ہوتی ہیں اور اُس کے پہلوؤں میں کاربن کے دو بڑے بڑے برقیے ہوتے ہیں جو ایک طاقتور ڈینیمو (Dynamo) کے قطبوں کے ساتھ ملے رہتے ہیں۔ جب برقی رو گزرتی ہے تو آمیزہ مذکور کی تپش اور بلند ہو جاتی ہے۔ اس تپش پر ہڈی کی راکھ اور کوئلے میں تعامل ہوتا ہے اور فاسفورس آزاد ہو جاتی ہے۔ پھر آزاد شدہ فاسفورس ایک نل میں سے کشید ہوتی جاتی ہے اور اوپر کی تقریر میں جو قاعدہ بیان ہوا ہے اُس قاعدہ سے جالی

جاتی ہے۔

## ۳۴۲۔ سُرخ فاسفورس کی تیاری —

وسیع پیمانہ پر سُرخ فاسفورس کے تیار کرنے کا قاعدہ یہ ہے کہ زرد فاسفورس کو ٹھلے ہوئے لوہے کے برتنوں میں رکھ کر یہاں تک حرارت پہنچاتے ہیں کہ اُس کی تپش ۲۵۰° پر پہنچ جاتی ہے۔ یہ ضروری ہے کہ حرارت پہنچانے سے پہلے لوہے کے برتنوں سے ہوا خارج کر لی جائے۔ جب تغیر ختم ہو جاتا ہے تو زرد فاسفورس کا جو حصہ تغیر سے بچ رہا ہے اُس کو جدا کرنے کے لئے کاوی سوڈے کا محلول ڈالتے ہیں۔ زرد فاسفورس جوش دینے سے کاوی سوڈے کے محلول میں حل ہو جاتی ہے اور سُرخ فاسفورس پر کوئی اثر نہیں ہوتا۔

## ۳۴۳۔ معمولی دیا سلائی — دیا سلائی

کے سرے پر زرد فاسفورس اور بعض اور چیزیں [مثلاً لیڈ پراکسائیڈ (Lead peroxide) اور پوٹاشیئم نائٹریٹ (Potassium nitrate)] کا آمیزہ ہوتا ہے۔ یہ چیزیں بہت جلد آکسیجن دے دیتی ہیں اور اس سے فاسفورس کے جلنے میں آسانی ہو جاتی ہے۔

محفوظ دیا سلائیوں کے سروں پر فاسفورس نہیں ہوتی۔

صرف پوٹاشیئم کلوریٹ (Potassium chlorate) اور  $KClO_3$  اور اینٹیمونی سلفائیڈ (Antimony sulphide)  $Sb_2S_3$  کا آمیزہ لگایا



جاتا ہے۔ اس میں جلنے والی چیز گندک ہے۔ اس قسم کی دیا سلائی کو جلانے کے لئے خاص طور پر تیار کی ہوئی سطح پر رگڑنا پڑتا ہے۔ اس سطح پر سُرخ فاسفورس اور شیشہ کا سفوف ملا کر مل دیا ہوتا ہے۔

دیا سلائی معمولی ہو یا محفوظ دونوں صورتوں میں کیمیائی تعامل کو ترقی دینے اور فاسفورس کو مشتعل کرنے کے لئے جو حرارت درکار ہے وہ دیا سلائی کو کھردری سطح پر رگڑنے سے حاصل ہوتی ہے۔

## فاسفورس ٹرائی ہائیڈرائیڈ یا فاسفین

Phosphorus Trihydride

or

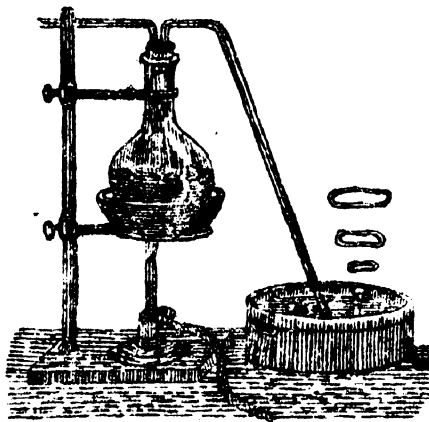
Phosphine

$PH_3$

۳۳۳۔ فاسفین کی تیاری — فاسفورس

کے مرکبات میں یہ گیس، نائٹروجن کے مرکب امونیا (Ammonia) کا جواب ہے۔ زرد فاسفورس کو ضحیٰ میں کاوی سوڈے کے محلول کے ساتھ ملا کر گرم کرنے سے یہ گیس حاصل ہوتی ہے۔ لیکن جب اس قاعدہ سے یہ گیس تیار

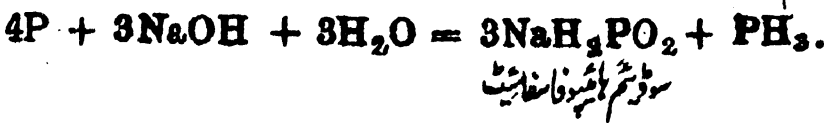
کی جاتی ہے تو وہ ہوا میں آکر خود بخود مشتعل ہو جاتی ہے۔ یہ واقعہ اس بات کا نتیجہ ہے کہ فاسفین (Phosphine) کے ساتھ ہائیڈروجن اور فاسفورس کے ایک اور مرکب یعنی ایلے ہائیڈرائیڈ ( $P_2H_4$  (Hydride) کی بھی تھوڑی سی مقدار بن جاتی ہے۔ یہ مرکب ہوا کو چھو کر فوراً مشتعل ہو جاتا ہے۔



شکل ۱۰۵  
فاسفین کی تیاری

صراحی کے اندر اگر ہوا موجود ہو تو ظاہر ہے کہ گیس صراحی کے اندر ہی بھڑک اٹھیلیگی۔ اس لئے ضروری ہے کہ اس بات کی پیش بندی کے لئے صراحی کو گرم کرنے سے پہلے تمام آلہ کے اندر ہوا کی بجائے معدنی کوئلے کی گیس بھر دی جائے۔ جیسا کہ شکل ۱۰۵ میں دکھایا گیا ہے اس گیس کی تیاری میں آلہ کی نکاس نلی کا آزاد سرا پانی میں ڈوبا رہتا ہے۔ اور گیس کے ہر بلبلے کا یہ حال ہوتا ہے کہ جب وہ پانی کی سطح پر پہنچ کر ہوا کو چھوتا ہے تو فوراً بھڑک اٹھتا ہے۔

اور اس سے سفید دُخان کا حلقہ بن جاتا ہے۔ یہ سفید دُخان فاسفورک آکسائیڈ (Phosphoric oxide) پر مشتمل ہوتا ہے۔  
 فاسفین (Phosphine) کی پیدائش جس تعامل کا نتیجہ ہے اُسے ہم ذیل کی مساوات سے تعبیر کر سکتے ہیں :-



کیلسیم فاسفائیڈ (Calcium phosphide) کو اگر پانی میں ڈالا جائے تو ان دونوں کے تعامل سے بھی یہ گیس پیدا ہوتی ہے۔ لیکن اس کے ساتھ ہی فاسفورس کے مائع ہائیڈرائیڈ (Hydride) کی بھی اچھی خاصی مقدار بن جاتی ہے :-  
 کیلسیم فاسفائیڈ (Calcium phosphide) چُونے اور فاسفورس کو بند کٹھالی میں رکھ کر گرم کرنے سے تیار ہوتا ہے۔ خالص فاسفین (Phosphine) اس طرح حاصل ہو سکتی ہے کہ فاسفونیم آئیوڈائیڈ (Phosphonium iodide) کو کاوی پوٹاش یا کاوی سوڈے کے ساتھ گرم کیا جائے۔ یہ تعامل بعینہ اُس تعامل کا مشابہ ہے جو امونیا (Ammonia) کی تیاری میں کام دیتا ہے :-



اس تعامل سے جو گیس پیدا ہوتی وہ چونکہ مائع ہائیڈرائیڈ (Hydride) سے پاک ہوتی ہے اس لئے وہ

ہوا میں آکر خود بخود مشتعل نہیں ہوتی۔

### ۳۴۵۔ فاسفین کے خواص — یہ ایک

بے رنگ گیس ہے جو (-۹۰°) درجہ پہنچ کر بستی میں آتی ہے۔ پانی میں اس کی قابلیت حل بہت خفیف ہے۔ اس کی بو تیز اور لہسن کی مشابہ ہوتی ہے۔ بو کی تیزی کا یہ حال ہے کہ گیس کی ذرا سی مقدار موجود ہو تو اس حالت میں بھی اس کی بو صاف محسوس ہو جاتی ہے۔ یہ حد درجہ کی زہریلی گیس ہے۔ اگر دیگر ہائیڈرائڈز (Hydrides) کی آمیزش سے پاک ہو تو ہوا میں معمولی پیش پر مشتعل نہیں ہوتی۔ حرارت کے عمل سے تحلیل ہو کر اپنے اجزائے ترکیبی میں بٹ جاتی ہے۔ اور اس اعتبار سے اپنے مثال مرکب 'امونیا' (Ammonia) کے مقابلہ میں زیادہ غیر قائم ہے۔ جس طرح 'امونیا' ٹونجن ٹریشوں کے ساتھ براہ راست ترکیب کھا کر 'امونیئم کلورائیڈ' (Ammonium chloride) 'امونیئم بروائیڈ' (Ammonium bromide) وغیرہ بنا دیتی ہے اسی طرح فاسفین (Phosphine) بھی ان ٹریشوں کے ساتھ براہ راست ترکیب کھا کر اسی قسم کے مرکب پیدا کر دیتی ہے۔ مثلاً جب ہائیڈرائیوڈک (Hydriodic) ترشہ کے ساتھ ترکیب کھاتی ہے تو فاسفونیئم آئیوڈائیڈ (Phosphonium iodide) بنتا ہے :-

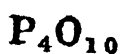


# فسفورک آکسائیڈ یا فسفورس پینٹاکسائیڈ

Phosphoric oxide

or

Phosphorus Pentoxide

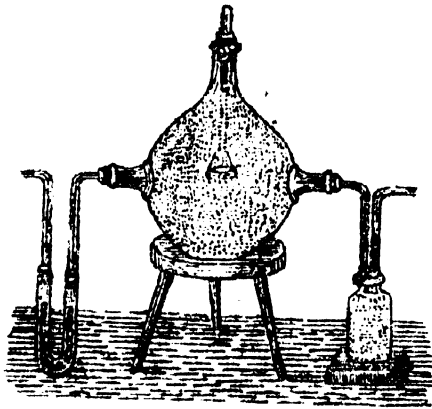


۳۴۶۔ فوسفورس پینٹاکسائیڈ کی تیاری —

فسفورس جب بہت سی ہوا یا آکسیجن میں جلتی ہے تو اس کے جلنے سے جو چیزیں پیدا ہوتی ہیں ان میں اصلی چیز یہی مرکب ہے۔ اس کی اچھی خاصی مقدار فوسفورس کو ذیل کے قاعدہ سے جلا کر تیار کر سکتے ہیں۔

جیسا کہ شکل ۱۰۶ میں دکھایا گیا ہے شیشہ کا ایک بڑا سا گول برتن لو۔ اس برتن کے دو پہلوؤں میں ایک ایک نلی ہے۔ ان میں سے ایک کے رستے خشک ہوا برتن کے اندر داخل ہوتی ہے۔ ہوا کو خشک کرنے کے لئے اس نلی کے ساتھ ایک لانا نلی لگا دی گئی ہے جس کے اندر بھنا ہوا کیلسیئم کلورائیڈ (Calcium chloride)

رکھا ہے۔ دوسرے پہلو میں جو نلی ہے اُس کے رستے



شکل ۱۰۶  
فاسفورس آکسائیڈ کی تیاری

دُخان نکلانے کا انتظام کیا جاتا ہے۔ دُخان کو سنبھالنے کے لئے اس نلی کے ساتھ ایک بوتل جوڑ دی گئی ہے۔ فاسفورس کا ایک چھوٹا سا ٹکڑا تقطیری کاغذ سے خشک کر کے گردن کے رستے اس برتن کے اندر داخل کرو۔ فاسفورس کا ٹکڑا جیسا کہ شکل میں دکھایا گیا ہے ایک چھوٹے سے برتن میں رکھ لینا چاہئے۔ اس ٹکڑے کو جلا کر برتن کے اندر داخل کرو۔ اور اسی طرح یکے بعد دیگرے اور ٹکڑے رکھتے جاؤ یہاں تک کہ آکسائیڈ کی کافی مقدار تیار ہو جائے۔ پہلے ٹکڑے کو گرم تار سے چھو کر جلاتا چاہئے۔ پھر اس کے بعد برتن اتنا گرم ہو جائیگا کہ بعد کے ٹکڑے اس کے اندر پڑتے ہی بھڑک اُٹھیں گے۔

اس طرح جو فاسفورس پینٹا آکسائیڈ ( Phosphorus Pentoxide ) تیار کیا جاتا ہے اُس میں ذرا سی مقدار فاسفورس ٹرائی آکسائیڈ ( Phosphorus trioxide ) کی بھی ہوتی ہے۔ اس ادنیٰ آکسائیڈ کی آمیزش سے پاک کرنے کے لئے پینٹا آکسائیڈ کو آکسیجن کے ساتھ ملا کر پلاٹینم (Platinum) کے باریک سفوف پر سے گزارنا چاہئے۔ اور پلاٹینم کے سفوف کو نرم نرم آئچ دیتے جانا چاہئے (سلفر ٹرائی آکسائیڈ کی تیاری کا اس سے مقابلہ کرو)۔

۳۴۔ فاسفورک آکسائیڈ کے خواص —

تجربہ ۳۲۸ — تھوڑا سا فاسفورک آکسائیڈ

( Phosphoric Oxide ) لے کر اُس کا امتحان کرو۔ اس کا ذرا سا حصہ ہوا میں کھلا رکھو اور دیکھو کیا ہوتا ہے۔ پھر تھوڑا سا فاسفورک آکسائیڈ پیالی کے اندر پانی میں ڈالو اور تعامل پر غور کرو۔ لٹمس سے اس پانی کا امتحان کرو۔ پھر اسے یہاں تک تبخیر کرو کہ اس کے باقی کئے حجم میں مزید کمی کا پیدا ہونا رک جائے۔ دیکھو تبخیری بدتن میں ایک گارٹھا سا مایع رہ گیا ہے۔

فاسفورک آکسائیڈ ( Phosphoric oxide ) ایک نقلاً

سفید سفوف ہے جو مرطوب ہوا کو چھوٹا ہے تو اُس کی رطوبت کو جذب کر لیتا ہے اور نمناک ہو جاتا ہے۔ جب پانی میں ڈالا جاتا ہے تو پانی کے ساتھ ترکیب

کھا جاتا ہے اور ترکیب کھاتے وقت "سائیں سائیں" کی آواز نکلتی ہے۔ اس ترکیب کا نتیجہ میٹافاسفورک (Metaphosphoric) ترشہ کی پیدائش ہے:-



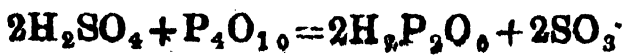
اس مائع کو تبخیر کرو تو میٹافاسفورک (Metaphosphoric) ترشہ اور پانی لے کر آرتھو فاسفورک (Orthophosphoric) ترشہ  $H_3PO_4$  میں تبدیل ہو جاتا ہے:-



تجربہ بالا میں جو شربت ناقوام کا مائع حاصل ہوا ہے وہ اسی ترشہ پر مشتمل ہے۔

فاسفورک آکسائیڈ (Phosphoric oxide) کو پانی سے

بہت اُلفت ہے۔ اور اس کی یہ خاصیت گیہوں کے خشک کرنے کے لئے بڑے کام کی چیز ہے۔ پانی کے ساتھ اس مرکب کی اُلفت یہاں تک بڑھی ہوئی ہے کہ اسے اگر ترشوں کے ساتھ چھوٹا ہوا رکھ دو تو اکثر اُن کے وجود سے بھی آبی اجزا کو جذب کر لیتا ہے اور اُن کے اینہائیڈرائڈز (Anhydrides) باقی رہ جاتے ہیں:-



اسی طرح یہ آکسائیڈ (Oxide) لکڑی کاغذ اور بہت سی نامیاتی چیزوں کو بھی اپنے ناپندگانه عمل سے کھلا دیتا ہے۔



# آرتھو فاسفورک ٹریشہ

Orthophosphoric acid

## یا معمولی فاسفورک ٹریشہ



۳۲۸۔ آرتھو فاسفورک ٹریشہ کی تیاری — جیسا کہ

اوپر بیان ہو چکا ہے آرتھو فاسفورک (Orthophosphoric) ٹریشہ فاسفورک آکسائیڈ (Phosphoric oxide) کو پانی میں حل کر کے اور محلول کو جوش دے کر تیار کیا جاتا ہے۔  
سرخ فاسفورس کو نائٹریک (Nitric) ٹریشہ سے آکسائیڈیز (Oxidise) کرو تو اس طرح بھی یہ ٹریشہ تیار ہو سکتا ہے۔

تجربہ ۳۳۹۔ — بڑے سے قریب میں

۱۰ گرام کے قریب سرخ فاسفورس رکھو اور اُس کے اوپر استا نائٹریک (Nitric) ٹریشہ ڈالو کہ فاسفورس ڈھک جائے۔ پھر قریب کو دُخان خانہ میں رکھ کر گرم کرو۔ سرخ فاسفورس رفتہ رفتہ حل ہوتی جائیگی اور نائٹروجن پر آکسائیڈ (Nitrogen Peroxide) کا لال لال دُخان نکلیگا۔ اس

تغیر کو ہم ذیل کی مساوات سے تعبیر کر سکتے ہیں :-



جب تمام فاسفورس غائب ہو جائے تو مایع کو چینی کی پیالی میں ڈالو اور یہاں تک تبخیر کرو کہ تھوڑا سا رہ جائے۔ پھر اس میں تھوڑا سا نائٹریک (Nitric) ٹررشہ اور ڈالو اور دوبارہ تبخیر کرو۔ یہ عمل یہاں تک جاری رکھو کہ لال لال دُخان کی پیدائش بند ہو جائے۔ اس دُخان کی پیدائش کا بند ہو جانا اس امر کی دلیل ہے کہ ابتدا میں جو تھوڑا سا فاسفورس (Phosphorous) ٹررشہ  $H_3PO_3$  بن جاتا ہے وہ بھی آکسائیڈیز (Oxidise) ہو کر فاسفورک (Phosphoric) ٹررشہ میں تبدیل ہو گیا ہے۔ جب لال دُخان کا نکلنا بند ہو جائے تو تبخیر کے عمل کو یہاں تک جاری رکھو کہ نائٹریک (Nitric) ٹررشہ کے دُخان کا نکلنا بھی بند ہو جائے۔ پھر جو گاڑھا سا ثفل باقی رہ جائے اُسے ٹھنڈی جگہ میں رکھ دو۔ تھوڑی سی دیر کے بعد بے رنگ قلمیں بننے لگیں گی۔

۳۴۹۔ خواص — فاسفورک (Phosphoric)

ٹررشہ ایک بے رنگ، نمگیر، قلب دار، ٹھوس ہے جو ۴۱.۷° م پر پگھلتا ہے۔ اس کی قلمیں سخت، معین نما منشوروں کی شکل پر ہوتی ہیں۔

یہ ٹررشہ تر اساسی ٹررشہ ہے۔ اس کی بائیڈروجن

کے تینوں جوہروں کو دھاتیں ہٹا سکتی ہیں۔ اس سے ظاہر ہے کہ اس ٹرشر سے نمکوں کے تین سلسلے پیدا ہوتے ہیں۔ مثلاً دھاتی سوڈیم کے ساتھ اس کے تین نمک بنتے ہیں اور یہ تینوں معلوم ہیں :-

$\text{NaH}_2\text{PO}_4$	{	سوڈیم ڈائی ہائیڈروجن فاسفیٹ
		Sodium dihydrogen Phosphate
$\text{Na}_2\text{HPO}_4$	{	ڈائی سوڈیم ہائیڈروجن فاسفیٹ
		Disodium hydrogen Phosphate
$\text{Na}_3\text{PO}_4$	{	ٹرائی سوڈیم فاسفیٹ
		Trisodium Phosphate

فاسفورک (Phosphoric) ٹرشر کو جب خوب گرم کیا جاتا ہے تو وہ پانی کو چھوڑ دیتا ہے اور اُس کے ہر دو سالموں کے باقیا باہم ترکیب کھا کر ایک نیا ٹرشر بنا دیتے ہیں۔ جسے پائیرو فاسفورک (Pyrophosphoric) ٹرشر  $\text{H}_4\text{P}_2\text{O}_7$  کہتے ہیں :-

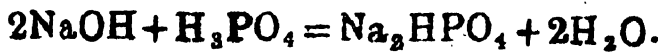
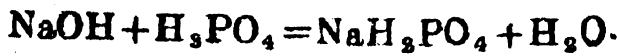


سرخ حرارت پر پہنچ کر پائیرو فاسفورک (Pyrophosphoric) ٹرشر پانی کا ایک سالمہ چھوڑ دیتا ہے اور میٹا فاسفورک (Metaphosphoric) ٹرشر  $\text{H}_2\text{P}_2\text{O}_6$  میں تبدیل ہو جاتا ہے :-



## ۳۵۰۔ فاسفیٹس ————— امونیئم اور قلعوی

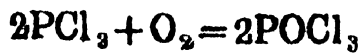
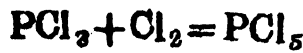
دھاتوں (سوڈیم پوسفیٹ) کے فاسفیٹس (Phosphates) پانی میں حل ہو جاتے ہیں۔ یہ نمک فاسفورک ترشہ میں قلعوی ہائیڈرو آکسائیڈز (Hydroxides) بنا کر تیار کئے جاتے ہیں۔ نمک کی نوعیت قلعی کی مقدار پر موقوف ہوتی ہے۔ یعنی قلعی کی مقدار اگر کافی ہو تو اُس کی دھات ترشے کی ہائیڈروجن کے تینوں جوہروں کی جگہ لے لیتی ہے۔ اور اگر قلعی کی مقدار نا کافی ہو تو اُس کی دھات اپنی مقدار کے موافق صرف ایک یا دو جوہروں کی جگہ لیتی ہے۔ مثلاً:-



طبعی نمک  $\text{Na}_3\text{PO}_4$  نہایت واضح طور پر قلعوی تعامل کرتا ہے۔ ترشی نمکوں میں سے ڈائی سوڈیم ہائیڈروجن فاسفیٹ (Disodium hydrogen Phosphate) خفیف سا قلعوی تعامل کرتا ہے اور تیسرا نمک یعنی سوڈیم ڈائی ہائیڈروجن فاسفیٹ (Sodium dihydrogen Phosphate) ایتس پر ترشی عمل کرتا ہے۔ معمولی طور پر جو نمک سوڈیم فاسفیٹ کے نام سے مشہور ہے وہ حقیقت میں ڈائی سوڈیم ہائیڈروجن فاسفیٹ  $\text{Na}_2\text{HPO}_4$  ہے۔ یہ نمک ذیل کے طریقہ سے تیار کیا جاتا ہے:-

فاسفورس ٹرائی کلورائیڈ ( Phosphorus trichloride )

کلورین کے ساتھ براہ راست ترکیب کھاتا ہے۔ اور فاسفورس پینٹاکلورائیڈ ( Phosphorus Pentachloride ) بنا دیتا ہے۔ گرم کرنے سے آکسیجن کے ساتھ بھی ترکیب کھا جاتا ہے اور فاسفورس آکسی کلورائیڈ ( Phosphorus oxychloride )  $POCl_3$  پیدا کرتا ہے:-

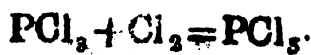


## فاسفورس پینٹاکلورائیڈ

Phosphorus Pentachloride



۳/۴ - تیاری — فاسفورس پینٹاکلورائیڈ، صراحی کے اندر رکھے ہوئے فاسفورس ٹرائی کلورائیڈ میں کلورین گزارنے سے تیار ہوتا ہے۔ اس مطلب کے لئے کشادہ ویکاس نلی استعمال کرنی چاہئے تاکہ اُس کا غمٹہ ٹھوس پینٹاکلورائیڈ سے بند نہ ہونے پائے:-



خواص — فاسفورس پینٹاکلورائیڈ ( Phosphorus Pentachloride ) ہلکے سے زرد رنگ کا

ٹھوس ہے جو ۱۶۸ ہر کی تپش پر پہنچ کر مایع کی شکل اختیار کرنے کے بغیر براہ راست بخار بن جاتا ہے۔ اس وقت وہ ٹرائی کلورائیڈ (Trichloride) اور کلورین میں جزء تحلیل بھی ہو جاتا ہے۔ اس میں اگر تھوڑا سا پانی ملایا جائے تو فاسفورس آکسی کلورائیڈ (Phosphorus oxychloride)  $\text{POCl}_3$  پیدا کرتا ہے۔



اور اگر بہت سا پانی ملایا جائے تو فاسفورس آکسی کلورائیڈ اور فاسفورس نیٹراکلورائیڈ دونوں پانی میں حل ہو کر فاسفورک (Phosphoric) ترشہ بنا دیتے ہیں:-



## بائیوسول فصل کے متعلق سوالات

۱۔ زرد فاسفورس کے خواص کی توضیح کے لئے تجربے بیان کرو۔

۲۔ زرد فاسفورس اور سُرخ فاسفورس کے طبیعی خواص کا مقابلہ کرو۔ فاسفورس کے ان دونوں بہروپوں کے کیمیائی خواص میں کیا فرق ہے؟

۳۔ ٹپری کی راکھ سے فاسفورس کس طرح نکالی جاتی

ہے ؟

۴۔ سُرخ فاسفورس وسیع پیمانہ پر کس طرح تیار کی جاتی ہے ؟ دارالتجربہ میں اس کے تیار کرنے کا کیا طریقہ ہے ؟ فاسفورس کا یہ بہرہ وپ کن حالتوں میں زرد فاسفورس میں تبدیل ہو جاتا ہے ؟

۵۔ فاسفورس پینٹاکسائیڈ ( Phosphorus Pentoxide )

کس طرح تیار کیا جاتا ہے ؟

ذیل کی صورتوں میں کیا کیا باتیں مشاہدہ میں آئیں گی ؟ نتائج کی بھی توضیح کرتے جاؤ۔

(۱) فاسفورس پینٹاکسائیڈ ( Phosphorus Pentoxide )

پانی میں ڈالا جائے۔

(ب) ۱ سے جو ملیح حاصل ہو اُس میں نیلا لیتس ڈالا جائے۔

۶۔ ذیل کی چیزوں پر فاسفورس پینٹاکسائیڈ کیا

عمل کرتا ہے ؟

(۱) سلفیورک (Sulphurio) ترشہ۔

(ب) نائٹریک (Nitrio) ترشہ۔

(ج) لکڑی۔

(۱) اور (ب) کے متعلق مساواتیں بھی لکھو۔

۷۔ اس بات کو تم کس طرح ثابت کرو گے کہ

زرد فاسفورس اور سُرخ فاسفورس ایک ہی عنصر کے  
بہروپ ہیں؟

۸۔ خالص فاسفین (Phosphine) تیار کرنے کا کیا  
طریقہ ہے؟ اس مرکب کے خواص کا امونیا (Ammonia) کے  
خواص سے مقابلہ کرو۔

۹۔ فاسفورس ٹرائی کلورائیڈ (Phosphorus trichloride)

اور فاسفورس پینا کلورائیڈ (Phosphorus Pentachloride) پر  
پانی کیا عمل کرتا ہے؟ اپنے جواب کو مساواتوں سے واضح کرو۔  
۱۰۔ فاسفورس سے فاسفورک (Phosphoric) ترشہ  
تیار کرنے کا قاعدہ بالتفصیل بیان کرو۔

۱۱۔ جس چیز کو ضابطہ  $\text{Na}_2\text{HPO}_4 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$  سے تعبیر  
کیا جاتا ہے اُس کی قلکیں تم کس طرح تیار کرو گے؟  
اس چیز کا کیا نام ہے؟

۱۲۔ جب ہم یہ کہتے ہیں کہ آرتھو فاسفورک  
(Orthophosphoric) ترشہ تیرا اساسی ترشہ ہے تو اس  
سے ہمارا کیا مطلب ہوتا ہے؟ چند ایسے فاسفیٹس  
(Phosphates) کے نام اور ضابطے لکھو جو پانی میں حل پذیر  
ہیں۔

۱۳۔ فاسفورس کے کلورائیڈز (Chlorides) کی

تیاری کے قاعدے بیان کرو۔

۱۴۔ ۵۰ گرام کادی سوڈا ۲۵ و ۶۱ گرام آرتھو فاسفورک



( Orthophosphoric ) ترشہ میں ملایا گیا ہے۔ اس سے  
کونسا نمک بنیگا اور کتنا بنیگا؟

۲۳ = Na

۱۶ = O

۱ = H

۳۱ = P



# تیسویں فصل

## سیلیکا

Silica

$\text{SiO}_2$

### ۳۵۳۔ سیلیکا کا وقوع

تجربہ ۳۲۱۔ بلور اور چٹاق کے

نمونے لے کر اُن کا امتحان کرو۔ دیکھو بلور کی قلبیں کس شکل کی ہیں۔ چٹاق قلمدار معلوم نہیں ہوتا۔ دونوں کو چاقو سے کھرچ کر دیکھو۔ پھر ان دونوں سے شیشہ کو کھرچو۔

بلور اور چٹاق دونوں سیلیکا (Silica) کی شکلیں

ہیں جسے ضابطہ  $\text{SiO}_2$  سے تعبیر کیا جاتا ہے۔ سیلیکا نوئے زمین

پر بہت عام ہے اور مختلف نمکوں میں ملتا ہے جن میں

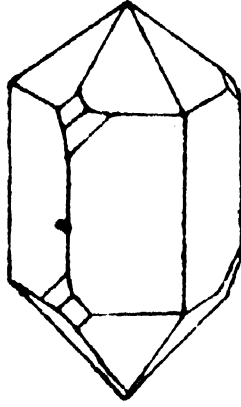
دو شکلیں یعنی گھار پتھر اور ترملا قلمدار ہیں۔ گھار پتھر

کی قلبیں شش پہلو منشوروں کی شکل پر ہوتی ہیں۔ جن کے

دونوں سروں پر شش پہلو مینار (شکل نمونہ) ہوتے

ہیں۔ لیکن عام طور پر قلم کا صرف ایک ہی سرا تیار ہوتا ہے

اور دوسرا ہرا جبری "رحم" میں دبا رہتا ہے۔ ترلے کی



شکل ۱۰۷

تکلیں شش پہلو قُصوں کی شکل پر ہوتی ہیں۔  
 بے رنگ گار پتھر کو بلور کہتے ہیں۔ لیکن گار پتھر  
 عموماً رنگدار ہوتا ہے اور اس کے مختلف نمونوں کے رنگ  
 مختلف ہوتے ہیں۔ مثلاً نیلم، دھنیل، گار اور گلابی گار۔  
 دود یا پتھر، سلیکا کی نقلی شکل ہے۔ اور حقائق  
 یشب، اور کلسیدونی، نقلی سلیکا (Silica) اور اس کی  
 بعض اسی قلمدار شکلوں کا آمیزہ ہیں۔ ریتیل پتھر، گار پتھر کے  
 دانوں پر مشتمل ہوتا ہے۔ یہ گار پتھر کے دانے قلمدار چٹانوں  
 مثلاً سنگِ خارا وغیرہ کے ٹوٹنے پھوٹنے سے پیدا ہوتے ہیں۔  
 اور پھر فیرک آکسائیڈ (Ferrio oxide) گیلیئم کاربونیٹ  
 (Calcium Carbonate) یا نقلی سلیکا (Silica) کی مدد سے

باہم جڑ جاتے ہیں اور اس طرح ریتیلیا پتھر بنا دیتے ہیں۔ ریت بیشتر گار پتھر ہی کے دانوں پر مشتمل ہوتی ہے اور ریتیلے پتھر کے ٹوٹنے پھوٹنے سے بنتی ہے۔ اور کبھی کبھی براہ راست اُن چٹانوں اور پتھروں سے بھی بن جاتی ہے جو خود ریتیلے پتھر کا ماخذ ہیں۔

سلیکا (Silica) سلیکیٹس (Silicates)

کی شکل میں بھی پایا جاتا ہے جو سلیکا اور دھاتی آکسائیڈز (Oxides) کے باہم ترکیب کھانے سے پیدا ہوتے ہیں۔

زمین کے قشر کا بہت بڑا حصہ ان ہی سلیکیٹس (Silicates) پر مشتمل ہے۔ مثلاً چینی اور سلیٹ، ایلومینیم سلیکیٹ (Aluminium silicate) ہیں۔ اور معدن سرپنٹائن

(Serpentine) اور معدن آرتھو کلاز فیلسپار

(Ortho clase felspar) میگنیشیم سلیکیٹ (Magnesium

Silicate) اور پوٹاشیئم اور ایلومینیم کے دوئلے

سلیکیٹس (Silicates) کی ترکیب سے پیدا ہوتے ہیں۔

عنصر سلیکن (Silicon) آزادی کی حالت میں نہیں

ملتا۔ اور اسے مرکبات سے جدا کر لینا بھی آسان نہیں۔

نتیجہ اس کا یہ ہے کہ قشر زمین کی ترکیب میں ایک چوتھائی

حصہ اس عنصر کا ہے اور اس پر بھی اس عنصر کی کمیابی کا یہ

عالم ہے کہ کیمیائی دارالتجربہ میں بھی شاذ و نادر ہے۔

۳۵۴۔ سلیکا کے خواص ————— خالص

قلبی شکل میں یہ ایک چکدار شفاف عنصر ہے جو اتنا سخت ہوتا ہے کہ شیشہ کو بہت جلد کھرج لیتا ہے۔ اور چاقو سے اس پر خراش کر لینا ممکن نہیں ہوتا۔ چنانچہ بلور کا یہی حال ہے۔

تجربہ ۳۲۲ ————— تھوڑی سی سفید ریت

پانی میں ملا کر پانی کو کچھ دیر تک جوش دو۔ پھر تقطیر کرو اور مقطر کو تبخیر کے عمل سے خشک کر دو۔ یہی تجربہ پانی کی بجائے یکے بعد دیگرے ہلکایا ہوا ہائیڈروکلورک ٹرشہ، طاقتور ہائیڈروکلورک ٹرشہ، اور کاوی سوڈے کا محلول، ملا کر دہراؤ۔ دیکھو تبخیر کے عمل سے خشک کر دینے پر کسی حالت میں کوئی ثقل بھی رہتا ہے؟

اس تجربہ سے تم دیکھو گے کہ ریت نہ پانی میں حل ہوتی ہے نہ ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) ٹرشہ میں اور نہ کاوی سوڈے کے

محلول میں۔ اسی طرح وہ ہائیڈروفلورک (Hydrofluoric)

ٹرشہ (دیکھو صفحہ ۳۵۹) کے سوا باقی ٹرشوں اور قلیوں میں بھی ناقابل

حل ہے۔ یہ خاصیت کچھ ریت ہی سے مخصوص نہیں۔ سلیکا

کی تمام نابیدہ شکلوں کا یہی حال ہے۔ ہاں نقلصا سلیکا

لے جب ہائیڈروکلورک ٹرشہ استعمال کیا جاتا ہے تو تبخیر کے بعد ذرا سا ثقل حل

ہوتا ہے۔ لیکن یہ ثقل اُن لٹوں پر مشتمل ہے جو ریت کے اجزاء کہ چھوٹے

میں کام دیتے ہیں۔ اور جن کی طرف ہم اوپر کی تقریر میں اشارہ کر چکے ہیں۔

البتہ قلیوں سے متاثر ہوتا ہے۔  
۳۵۵۔ سوڈیم اور کیلیسیم کے سیلیکیٹس کی پیدائش

تجربہ ۳۲۳ — تھوری سی سفیدیت

کو پیس کر بھت باریک کر دو۔ پھر اس کو دزنّا دو چند سے دزا کم نابیدہ سوڈیم کاربونیٹ (Sodium carbonate) کے ساتھ ملا کر ہاون میں خوب رگڑو۔ اس کے بعد اس آمیزہ کو پلٹنم (Platinum) کی کٹھالی میں رکھ کر دھونکنی کے شعلہ سے خوب گرم کرو۔ دیکھو آمیزہ پگھلنے لگا اور اُس میں سے اُبال کے ساتھ ایک گیس (کاربن ڈائی آکسائیڈ) نکل رہی ہے۔ جب اُبال بند ہو جائیگا تو ایک شفاف مایع باقی رہ جائیگا۔ اس مایع کو لوہے کی تختی پر ڈالو۔ دیکھو اُس کا شفیق بیشتر جاتا رہا۔ اب اسے ہتھوڑے سے توڑو۔ دیکھو وہ قلمداد اور چھوٹا ہے۔ اس کے تھوڑے سے حصہ کو پیس کر سفوف بناؤ اور پانی میں ڈال کر جوش دو۔ جوش دینے پر وہ گلیتہ پانی میں حل ہو جائیگا۔ کچھ ذرے اگر باقی رہ جائیں تو وہ ریت کے ذرے ہونگے۔

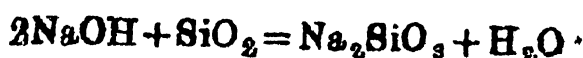
اس تجربہ میں جو تغیر ظہور میں آیا ہے اُس کی اصلیت

یہ ہے کہ سوڈیم کاربونیٹ، سوڈیم سیلیکیٹ (Sodium silicate) میں تبدیل ہوا ہے۔ اور کاربن ڈائی آکسائیڈ آزاد ہو گیا ہے:-



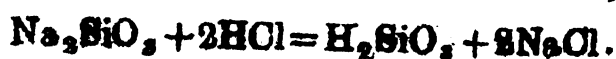
اس تجربہ سے ظاہر ہے کہ سوڈیم سیلیکیٹ ایک  
تھمدار ٹھوس نمک ہے جو پانی میں حل پذیر ہے۔ اسے انڈوں  
اور عمارتوں کے پتھروں کو محفوظ رکھنے کے لئے استعمال  
کرتے ہیں۔

تجربہ ۳۲۴ بالا میں سوڈیم سیلیکیٹ ( Sodium silicate )  
کی بجائے اگر کاوی سوڈا استعمال کیا جائے تو اس صورت  
میں بھی یہی نمک بنتا ہے۔ چنانچہ :-



تجربہ ۳۲۴ — گزشتہ تجربہ میں جو تم نے  
سوڈیم سیلیکیٹ کا محلول تیار کیا ہے۔ اُس میں تھوڑا سا طاقتور  
ہائیڈرو کلورک ( Hydrochloric ) ترشہ ڈالو۔ اگر محلول حد  
زیادہ کمزور نہیں تو فالودہ نما رسوب بن جائیگا۔

یہ رسوب سیلیک ( Silicio ) ترشہ  $\text{H}_2\text{SiO}_3$  پر مشتمل ہے  
اور مساوات ذیل کے رُو سے پیدا ہوتا ہے :-



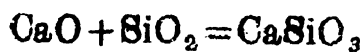
سوڈیم سیلیکیٹ کا محلول اگر کمزور ہو تو اس صورت  
میں سیلیک ( Silicio ) ترشہ حل ہو جاتا ہے۔

تجربہ ۳۲۵ — اب تجربہ ۳۲۴ میں

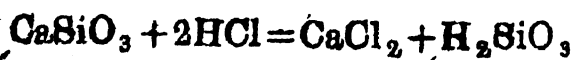
ریت کے ساتھ اُنچھا چونا استعمال کرو۔ اس صورت میں بھی  
آئینہ پچھل کر شفاف مایع کی شکل بن جائیگا۔ پھر اس شفاف  
مایع کو لوبے کی تختی پر ڈالو گے تو ٹھنڈا ہونے پر اس کا

شفیف بھی بیشتر جاتا رہیگا۔ اس ٹھوس کو بھی تم ثابت کر سکتے ہو کہ قلمدار اور پھوٹک ہے۔ اس کے کچھ حصہ کو پیس کر سفوف بناؤ اور پانی میں ڈال کر جوش دو۔ دیکھو وہ حل نہیں ہوتا۔ اس میں اگر ذرا سا ہلکایا ہو یا بائیڈروکلورک (Hydrochloric) ترشہ ملا دو تو وہ حل ہو جائیگا۔ لیکن اگر محلول طاقور ہے تو اس کے ساتھ ہی سیلیسک (Silicic) ترشہ  $H_2SiO_3$  کا فالودہ نما رُسوب بھی بن جائیگا۔

جب چُونے اور ریت کو ملا کر گرم کیا جاتا ہے تو وہ باہم ترکیب کھا کر کیلیسیم سیلیکیٹ  $CaSiO_3$  (Calcium silicate) بنا دیتے ہیں :—



کیلیسیم سیلیکیٹ پانی میں نا حل پذیر ہے۔ لیکن معدنی ترشوں میں حل ہو جاتا ہے اور سیلیسک (Silicic) ترشہ بنا دیتا ہے۔ محلول اگر کمزور ہو تو یہ سیلیسک (Silicic) ترشہ محلول میں رہتا ہے اور اگر محلول طاقور ہو تو فالودہ نما رُسوب بن کر محلول سے جُدا ہو جاتا ہے :—



۳۵۶۔ شیشہ کی بناوٹ اور اُس کے خواص

تجربہ ۳۴۶ ————— اب تجربہ ۳۴۳

میں ریت، نابیدہ سوڈیم کاربونیٹ (Sodium carbonate)



اور چوٹے کا آمیزہ استعمال کرو۔ آمیزہ میں ان چیزوں کا تناسب ۳ : ۲ : ۱ رکھو۔ اور پلاٹینم (Platinum) کی گٹھالی کی بجائے چینی کی گٹھالی استعمال کرو۔ جب آمیزہ سُکیتے پگھل جائے اور اُبال بند ہو جائے تو گٹھالی اور اُس کے مافیہ کو آہستہ آہستہ ٹھنڈا ہونے دو۔ آہستہ آہستہ ٹھنڈا کرنے کا طریقہ یہ ہے کہ گٹھالی کے نیچے دھونکنی کے شعلہ کی بجائے معمولی ہنسی شعلہ رکھو اور پھر اس شعلہ کو بالتدائیج کم کرتے جاؤ۔ اگر اس احتیاط پر عمل نہ کیا جائے تو اس عمل سے جو شیشہ پیدا ہوتا ہے وہ ٹوٹنے کے وقت ٹکڑے ٹکڑے ہو کر اڑ جاتا ہے۔ جب شعلہ گھٹتے گھٹتے ذرا سا رہ جائیگا تو ظاہر ہے کہ وہ گٹھالی سے کچھ فاصلہ پر ہوگا۔ اب شعلہ کو بجھا دو۔ گٹھالی کو ڈھکنے سے ڈھک دو اور اُسے بالکل ٹھنڈا ہو جانے دو۔ جب گٹھالی بالکل ٹھنڈی ہو جائے تو اُسے ہتھوڑے سے توڑ دو۔ دیکھو اُس کا مافیہ شیشہ کی صورت ہے۔ اور جب ٹوٹتا ہے تو شکست کے مقام پر گھونگے کے سے نشیب و فراز پیدا ہوتے ہیں۔ یعنی یہ ایک نقلی چیر ہے۔ یہی چیر شیشہ ہے۔ اس کی صورت اور انداز شکست کے خصائص کا شیشہ کے ٹکڑے مثلاً ٹوٹی ہوئی بوتل کی صورت اور انداز شکست کے ساتھ مقابلہ کرو۔

تجربہ ۳۲۷ — ایک صاف اور

خشک صراحی کو تولو اور اُس میں تھوڑا سا کشید کا پانی ڈال کر

گھسنے بھر تک جوش دو۔ اگر پانی مُشک ہوتا ہوا معلوم ہو تو اور  
 ڈال لو۔ گھسنے بھر کے بعد پانی کو پیالی میں ڈالو اور صُراحی کو کشید  
 کے پانی سے دھو کر گرم ہوا کی رو سے سُکھا لو۔ پھر اُسے ٹھنڈا  
 کر کے دوبارہ تولو۔ دیکھو صُراحی کے وزن میں کوئی تغیر نہیں  
 ہوا۔ جس پانی کو تم نے صُراحی میں جوش دیا ہے اُسے بخیر کے  
 عمل سے اُڑا دو۔ جب پانی اُڑ جائیگا تو کوئی مُثفل باقی نہ رہیگا۔ اس  
 سے ثابت ہے کہ شیشہ پانی میں نا حل پذیر ہے۔  
 اب یہی تجربہ پانی کی بجائے طاقُور ہائیڈروکلورک  
 (Hydrochloric) ترشہ سے کرو۔ تم دیکھو گے کہ شیشہ  
 ترشوٹ میں بھی نا حل پذیر ہے۔

انتباہ — یہ تجربہ دُخان خانہ میں کرنا چاہیئے۔  
 تجربہ ۳۶ میں ہم نے وہ اجزاء استعمال کئے ہیں  
 جو سوڈیم سلیکیٹ (Sodium silicate) اور کیلسیم سلیکیٹ  
 (Calcium silicate) کی بناوٹ کے لئے ضروری ہیں۔ اور  
 ان دونوں سلیکیٹس (Silicates) نے باہم ترکیب کھا کر ایک  
 ایسی چیز (یعنی شیشہ) بنا دی ہے جو نوعیت کے اعتبار  
 سے ان دونوں سے مختلف ہے۔ تجربہ مذکور میں اگر سوڈیم کاربونیٹ  
 کی بجائے ہم پوٹاشیم کاربونیٹ (Potassium Carbonate) استعمال  
 کرتے تو سوڈیم سلیکیٹ (Sodium silicate) کی بجائے

لہ کاوی قلیاں شیشہ کو آہستہ آہستہ حل کر لیتی ہیں۔

پوٹاشیم سلیکیٹ (Potassium silicate) بنتا۔ لیکن اس صورت میں جو آخری حاصل پیدا ہوتا وہ بھی بعینہ اُس چیز کا مشابہ ہوتا جو تجربہ مذکور میں پیدا ہوا ہے۔ اور اگر چُونے کی بجائے لیڈ آکسائیڈ (Lead oxide) استعمال کرتے تو بھی ویسی ہی چیز بنتی۔ صرف اتنا فرق ہوتا کہ تعامل کے پہلے حصہ میں کیلسیم سلیکیٹ (Calcium silicate) کی بجائے لیڈ سلیکیٹ (Lead silicate) پیدا ہوتا۔ اس بناء پر تیشہ کی تعریف حسبِ ذیل ہو سکتی ہے:

تیشہ ایک شفاف، نقلما ٹھوس ہے جو کسی قلی کے سلیکیٹ (Silicate) کے ساتھ کیلسیم سلیکیٹ یا لیڈ سلیکیٹ کے ترکیب کمانے سے بنتا ہے۔

### ۳۵۷۔ تیشہ کی صنعت

تیشہ کی صنعت میں سیلیکا (Silica) بہم پہنچانے کے لئے جو چیزیں استعمال ہوتی ہیں وہ عام طور پر سفید ریت، گار پتھر اور چٹان ہیں۔ اور چونا، کیلک سپار (Calc spar) یا سنگ مرمر یا کھریا یا چُونے کے پتھر سے بہم پہنچایا جاتا ہے۔ اگر سوڈا استعمال کرنا ہو تو وہ سوڈے والی راکھ یا سوڈیم سلفیٹ (Sodium sulphate) اور کوئلے سے حاصل کیا جاتا ہے۔ اور اگر پوٹاش استعمال کرنا ہو تو وہ پوٹاش والی راکھوں سے حاصل کیا جاتا ہے۔ چُونے کی بجائے اگر لیڈ آکسائیڈ (Lead oxide) استعمال کرنا ہو تو وہ مرکب یا سینڈر کی شکل میں

استعمال کیا جاتا ہے۔ ان چیزوں کی ضروری مقداروں کے ساتھ ٹوٹا ہوا شیشہ ملا کر آتش مٹی کے برتنوں میں بھر دیتے ہیں۔ اور برتنوں کو بھٹی میں رکھ کر یہاں تک گرم کرتے ہیں کہ سرخ ہو کر چکنے لگیں۔ شیشہ صرف اس مطلب کے لئے ملایا جاتا ہے کہ اس سے باقی چیزوں کے پگھلانے میں مدد ملتی ہے۔

حرارت کے عمل سے بالتدریج سلیکیٹس (Silicates)

بننے جاتے ہیں۔ انہیں اس حد تک پگھلاتے رہتے ہیں کہ ہوا اور کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) کے تمام جلیلے خارج ہو جاتے ہیں اور کوئلہ میں بیٹھ جاتے ہیں۔ پھر گچیلے ہوئے شیشہ کو یہاں تک ٹھنڈا ہونے دیتے ہیں کہ وہ یزوج ہو جائے۔ اس کے بعد برتن بنانا ہو تو برتن بنا لیتے ہیں یا بلین سے دبا کر تختوں کی شکل میں لے آتے ہیں۔

شیشہ کی آخری تبرید آہستہ آہستہ ہونی چاہیئے ورنہ ٹھنڈا ہونے پر وہ سخت اور پھوٹک ہو جاتا ہے۔ اس عمل کو شیشہ کا کمانا کہتے ہیں۔

۳۵۸۔ شیشہ کی قسمیں — شیشہ کی

صنعت میں جو سلیکیٹس (Silicates) استعمال ہوتے ہیں ان کی اساسوں کے ساتھ ساتھ شیشہ کے خواص بھی بہت کچھ بدل جاتے ہیں۔ مثلاً شیشہ کی صنعت میں اگر سوڈا بہ افراط استعمال کیا جائے تو اس سے جو شیشہ بنتا ہے وہ آسانی سے پگھل جاتا ہے۔ اور اس سے جو چیز بنانا ہو وہ بہ آسانی بن سکتی ہے۔

مثلاً کواڑوں میں جو شیشہ لگایا جاتا ہے اور گداختنی شیشہ جو کیمیائی آلات وغیرہ میں استعمال ہوتا ہے وہ اسی قسم کا شیشہ ہے۔ اور شیشہ کی ترکیب میں اگر چُونے کی افراط ہو تو اس سے کرخت شیشہ بنتا ہے جو بوتلوں کے بنانے میں استعمال ہوتا ہے۔ پٹاش کی افراط سے جو شیشہ بنتا ہے وہ حد درجہ کا ناگداختنی ہوتا ہے اور احتراقی نلیوں کے بنانے میں کام آتا ہے۔ اس سے برتن اور آلات بہت مشکل سے بنتے ہیں۔ اگر شیشہ کی بناؤ میں لیڈ آکسائیڈ (Lead Oxide) اور پٹاش کی افراط ہو تو اس سے چھمقاؤ شیشہ بنتا ہے جو دُور بینوں وغیرہ کے لئے عدسوں کے بنانے میں کام آتا ہے۔ اس قسم کا شیشہ بہت چمکیلا اور آبدار ہوتا ہے اور عمدہ عمدہ وزینت کی چیریا اور مصنوعی جواہرات بنانے میں کام آتا ہے۔ لیکن یہ شیشہ تڑشوں اور قلیوں کا مقابلہ نہیں کر سکتا۔ اس لئے کیمیائی آلات بنانے کے لئے بیکار ہے۔

شیشہ کے رنگ بعض دھاتی آکسائیڈز کی موجودگی کا نتیجہ ہوتے ہیں۔ فیرس آکسائیڈ (Ferrous oxide) کی آمیزش سے اس کا رنگ سبز ہو جاتا ہے جیسا کہ بعض بوتلوں کا رنگ ہوتا ہے۔ مینگانیز (Manganese) کے آکسائیڈ کی آمیزش اسے سیاہ کر دیتی ہے۔ یہ آکسائیڈ کبھی کبھی فیرس آکسائیڈ (Ferrous oxide) سے پیدا ہونے والے سبز رنگ کی تصنیع کے لئے بھی شیشہ میں ملا دیا جاتا ہے۔ کولبٹ آکسائیڈ

( Cobalt oxide ) شیشہ کو نیلا کر دیتا ہے۔ کرومیئم آکسائیڈ  
 ( Chromium oxide ) اور کیوپرک آکسائیڈ ( Cupric  
 oxide ) سے شیشہ سبز ہو جاتا ہے۔ کیوپرس آکسائیڈ  
 ( Cuprous oxide ) اسے یاقوت نامہ سرخ کر دیتا ہے۔  
 سونے کا بھی یہی حال ہے۔ شیشہ میں قلی کا یا اینٹیمنی (Antimony)  
 کا آکسائیڈ ملا دیا جائے یا اس میں ہڈی کی راکھ داخل کر دی  
 جائے تو شیشہ غیر شفاف اور اینیل (Enamel) کا سا ہو جاتا  
 ہے۔

۳۵۹۔ شیشہ کی کھدائی ————— تم دیکھ  
 چکے ہو کہ شیشہ پر نہ پانی اثر کرتا ہے نہ معمولی ٹرشنے۔ لیکن ایک  
 ٹرشنہ ایسا بھی ہے جو بہت جلد اس پر اثر کرتا ہے۔ یہ ٹرشنہ  
 ہائیڈروفلورک ( Hydrofluoric ) ٹرشنہ HF ہے۔ چنانچہ  
 اس ٹرشنہ کو شیشہ پر نام یا پھول وغیرہ کھودنے کا کام کرنے کے  
 لئے بہت استعمال کیا جاتا ہے۔ تپشس پیلاؤں پر درجوں کے  
 نشان اسی سے لگائے جاتے ہیں۔ ذیل کے تجربہ سے اس  
 عمل کی سنجی توضیح ہو سکتی ہے۔

تجربہ ۳۶۸ ————— شیشہ کی ایک تختی پر  
 پگھلے ہوئے موم کا غلاف چڑھاؤ۔ اور اس پر کسی مینر نوک  
 سے کوئی چیز رکھو۔ پھر سیسے کے کسی چھوٹے سے برتن میں  
 تھوڑا سا کیلسیئم فلورائیڈ ( Calcium fluoride ) کا سفوف رکھو۔  
 اور اس میں طاقتور سلفیورک ( Sulphuric ) ٹرشنہ اس

طرح ملاؤ کہ پتلی پتلی سی لمی کی صورت بن جائے۔ سیلیسیم فلورائیڈ اور سلفیورک ٹریشہ کے تعامل سے ہائیڈروفلورک (Hydrofluoric) ٹریشہ پیدا ہوگا۔ اب شیشہ کی تختی کو سیسے کے برتن پر اس طرح رکھو کہ اُس کے جس پہلو پر موم لگا ہوا ہے وہ نیچے کی طرف رہے۔ چند دقیقوں تک تختی کو اسی حالت میں رہنے دو۔ پھر تختی کو اٹھا کر اُس پر سے موم الگ کر دو۔ تم دیکھو گے کہ موم پر جو حرف لکھے گئے تھے وہ شیشہ میں کھد گئے ہیں۔

اس واقعہ کی اصلیت یہ ہے کہ ہائیڈروفلورک

( Hydrofluoric ) ٹریشہ نے شیشہ کے سیلیکا ( Silica )

پر حملہ کیا ہے۔ اور ان دو چیزوں کے تعامل سے پانی اور سیلیکن ٹیٹرا فلورائیڈ ( Silicon tetrafluoride )  $\text{SiF}_4$  بن گئے ہیں۔  
مؤخر الذکر ایک طیران پذیر مرکب ہے :-



## تیسویں فصل کے متعلق سوالات

- ۱۔ قدرتی سیلیکا ( Silica ) کن کن صورتوں میں پایا جاتا ہے ؟ گار پتھر کی قلم کا خاکہ تیار کرو۔
- ۲۔ سیلیکا ( Silica ) کے موٹے موٹے خواص

کی توضیح کے لئے تم کون کون سے تجربے کرو گے؟

۳۔ پسی ہوئی ریت کو پوٹاشیئم کاربونیٹ (Potassium Carbonate) کے ساتھ ملا کر کٹھالی میں گرم کیا جائے تو کیا کیا باتیں مشاہدہ میں آئیں گی؟ اس تجربہ میں جو تغیر پیدا ہوتا ہے اس کی توضیح کرو۔

۴۔ ریت کو ذیل کی چیزوں کے ساتھ ملا کر گرم کرنے سے جو چیزیں پیدا ہوتی ہیں ان کی شکل و صورت اور خواص کا مقابلہ کرو۔ اور یہ بھی بتاؤ کہ ان پیدا ہونے والی چیزوں کی کیمیائی ماہیت کیا ہے:—

(۱) سوڈیئم کاربونیٹ (Sodium carbonate)  
(ب) چونا

(ج) سوڈیئم کاربونیٹ اور چونے کا آمیزہ۔

۵۔ شیشہ کیا چیز ہے؟ مفصل بیان کرو

کہ تم شیشہ کے خواص کی تحقیقات کس طرح کرو گے۔

۶۔ شیشہ کی صنعت کا کیا طریقہ ہے؟ شیشہ کے

موٹے موٹے اقسام بتاؤ۔ اور یہ بھی بتاؤ کہ ان کی ترکیب میں کن باتوں کا اختلاف ہے۔

۷۔ شیشہ پر کھدائی کا کام کرنا ہو تو اس مطلب

کے لئے تم کیا طریقہ اختیار کرو گے؟





# اخلاط نامہ

صمیح	غلط	ہا	ہا	صمیح	غلط	ہا	ہا
رختہ	باب	گوشہ	۳۶۹	$\text{Cu}_2\text{H}_2$	$\text{Cu}_2\text{H}_2$	۶	۳۳۳
$\text{O}_3$	O.	۱۶	۳۶۳	$2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2$	$2\text{H}_2\text{OO}_2$	۱۰	۳۳۳
$\text{ZnCl}_2$		۱۱	۳۶۸	پوٹاسیم پرینگائیٹ	پوٹاسیم پرینگائیٹ	۶	۳۳۴
$\text{NaHSO}_4$		۱۶	"	$\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$	$\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_1$	۷	"
اساس کے	اساس کی	۲۱	۳۷۹	کوبالٹک	کوبالٹک	۱۸	"
$\text{NaOH}$	$2\text{NaOH}$	۱۵	۳۸۴	$2\text{BaO}$		۱	۳۳۶
$+\text{H}_2\text{O}$	$++3\text{H}_2\text{O}$	"	"	کے	کے	۸	۳۳۸
$\text{CuSO}_4$	$\text{CuSO}$	۲۱	۳۸۶	شرائط کے	غمرائط کی	۱۳	۳۳۹
$\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$		۱۶	۳۸۹	تندی	تندی:	۱۹	"
$3\text{I}(\text{NO}_3)_3$		۳	۳۹۲	کیمیائی	کیمیائی	۳	۳۵۰
$\text{Pb}(\text{C}_2\text{H}_3\text{O}_5)_2$		۵	"	$\text{P}_4\text{O}_{10}$		۱۳	"
$\text{Bi}_2\text{O}_3\text{Cl}_2$		۷	"	$\text{Fe}_3\text{O}_4$		۱۷	"
$\text{FeS}$	$\text{FeS}$	۱۹	۳۹۳	$2\text{PbSO}_4$		۹	۳۵۹
سٹاس	سٹاس	۶	۴۱۱	ے	-ے	۲	۳۶۲

صحيح	فط	ہا	ہا	صحيح	فط	ہا	ہا
$Cl_2$	$CL_2$	۴	۴۶۴	دنيہ	نقصان	گوشہ	۴۱۵
ترشہ	ترستہ	۲	۴۶۸	$\frac{1499}{100} \times 100$	$\frac{1499}{100} \times 100$	۳	۴۲۸
$C_{10}H_{16}$		۳	۵۰۲	فی	فی	۱۵	۴۳۲
توضیح	توضیح	۴	"	پانی	پانی	۴	۴۳۵
رو	رو	۱۶	۵۰۴	کشید	کشہ	۱۲	"
۲۰.۶۲۴	۳۰.۶۲۴	۲۰	۵۰۹	(Calcium carbonate)		۴۲	۴۴۲
سیابی	سابی	۲۱	۵۱۲	$CaCO_3$	$CaCO$	۸	"
$Hg_2I_2$		۱۳	۵۳۴	$CuSO_4 \cdot 5H_2O$	فط	۲	۴۴۹
Iodide	(Iodie)	۱	۵۳۵	$CuSO_4 \cdot 5H_2O$	صحيح	۲	۴۴۹
تہائی کی کمی	تہائی کمی	۱۲	۵۵۸	ہائیڈریٹس	ہائیڈریٹس	۱	۴۵۴
Chloride	Chlorides	۱۳	۵۶۹	ملکڑا	ملکڑا	۱	۴۵۵
رہتا	رتا	۱۱	۵۷۱	Mangeness فط		۲	۴۵۸
لے	طے	۶	۵۹۸	Manganese صحيح		۲	۴۵۸
$N_2H_6$		۹	۶۰۹	40	40	۶	۴۶۳
۱۴ + ۲۳	۱۴ × ۲۳	۲	۶۱۸	(Iodine)	Iodiue	۲	۴۶۴
تو	و	۵	۶۲۰	$8H_2O$		۴	۴۶۷
(Nitric)	(Nitric)	۱۹	۶۲۶	$O_3$	$O_3$	۱۵	"
استوانی	استوانی	۴	۶۳۳	Ozone	Ozone	۱۵	"
$2SO_2$	$8SC_2$	۱۲	۶۳۸	HCl	HCL	۴	۴۶۴

صیح	غلط	ہا	ہا	صیح	غلط	ہا	ہا
کے	کیے	۸	۸۰۵	CS+6NNO	غلط	۱۲	۶۳۸
ہوا	ہوا	۲۰	۸۲۳	CS <sub>۲</sub> +6NO	صیح		
جائے	جانے	۱	۸۲۴	2O <sub>۲</sub>	2O <sub>۲</sub>	۱۰	۶۶۳
صرف ۳ حصے	صرف ۲ حصے	۱۰	۸۲۵	سونے	شولے	۴	۶۸۹
C <sub>۲</sub> H <sub>۵</sub> OH		۲۱	۸۵۴	پر یہ تمام	پر تمام	۱۲	۷۰۱
C <sub>۲</sub> H <sub>۲</sub>		۱۱	۸۵۹	Mn <sub>۲</sub> O <sub>۷</sub>		۲۰	۷۲۷
گیس	میس	۳	۸۶۱	پھر تعامل	پہ تال	۲	۷۵۲
دباؤ کے	دباؤ کی	۶	۸۶۳	K <sub>۲</sub> SO <sub>۴</sub> Al <sub>۲</sub> (SO <sub>۴</sub> ) <sub>۳</sub> 24H <sub>۲</sub> O	غلط	۱۸	۷۵۶
Tetrabromibe	غلط			K <sub>۲</sub> SO <sub>۴</sub> Al <sub>۲</sub> (SO <sub>۴</sub> ) <sub>۳</sub> 24H <sub>۲</sub> O	صیح		
Tetrabromide	صیح	۲	۸۶۵	دھون	دھون	۱۹	۷۶۱
نقطہ اشتعال	نقطہ	گوشہ	۸۸۸	Pb(C <sub>۲</sub> H <sub>۳</sub> O <sub>۲</sub> )	غلط	۷	۷۶۳
تنفے	تنفے	۴	۹۱۱	Pb(C <sub>۲</sub> H <sub>۳</sub> O <sub>۲</sub> ) <sub>۲</sub>	صیح		
گھونگول	گھونگول	۸	۹۱۸	آور	آور	۱۸	۷۸۴
کل	رل	۴	۹۳۰	یا	با	۱۷	۷۹۶
کافذ اور آور	کافذ اور	۲۰	۹۳۷	کافذ	کافذ	۲۰	۷۹۷
.	.	.	.	شکل میں اور ک دونوں واضح نہیں ہیں		۸۰۰	







کتابت  
 جامعہ  
 ۱۔ دربار  
 مجلس  
 ۲۔ اساتذہ  
 ۳۔ اور  
 ۴۔ علم  
 ۵۔ ایک  
 ۶۔ یہ  
 ۷۔ یہ  
 ۸۔ یہ  
 ۹۔ یہ  
 ۱۰۔ یہ  
 ۱۱۔ یہ  
 ۱۲۔ یہ  
 ۱۳۔ یہ  
 ۱۴۔ یہ  
 ۱۵۔ یہ  
 ۱۶۔ یہ  
 ۱۷۔ یہ  
 ۱۸۔ یہ  
 ۱۹۔ یہ  
 ۲۰۔ یہ  
 ۲۱۔ یہ  
 ۲۲۔ یہ  
 ۲۳۔ یہ  
 ۲۴۔ یہ  
 ۲۵۔ یہ  
 ۲۶۔ یہ  
 ۲۷۔ یہ  
 ۲۸۔ یہ  
 ۲۹۔ یہ  
 ۳۰۔ یہ  
 ۳۱۔ یہ  
 ۳۲۔ یہ  
 ۳۳۔ یہ  
 ۳۴۔ یہ  
 ۳۵۔ یہ  
 ۳۶۔ یہ  
 ۳۷۔ یہ  
 ۳۸۔ یہ  
 ۳۹۔ یہ  
 ۴۰۔ یہ  
 ۴۱۔ یہ  
 ۴۲۔ یہ  
 ۴۳۔ یہ  
 ۴۴۔ یہ  
 ۴۵۔ یہ  
 ۴۶۔ یہ  
 ۴۷۔ یہ  
 ۴۸۔ یہ  
 ۴۹۔ یہ  
 ۵۰۔ یہ  
 ۵۱۔ یہ  
 ۵۲۔ یہ  
 ۵۳۔ یہ  
 ۵۴۔ یہ  
 ۵۵۔ یہ  
 ۵۶۔ یہ  
 ۵۷۔ یہ  
 ۵۸۔ یہ  
 ۵۹۔ یہ  
 ۶۰۔ یہ  
 ۶۱۔ یہ  
 ۶۲۔ یہ  
 ۶۳۔ یہ  
 ۶۴۔ یہ  
 ۶۵۔ یہ  
 ۶۶۔ یہ  
 ۶۷۔ یہ  
 ۶۸۔ یہ  
 ۶۹۔ یہ  
 ۷۰۔ یہ  
 ۷۱۔ یہ  
 ۷۲۔ یہ  
 ۷۳۔ یہ  
 ۷۴۔ یہ  
 ۷۵۔ یہ  
 ۷۶۔ یہ  
 ۷۷۔ یہ  
 ۷۸۔ یہ  
 ۷۹۔ یہ  
 ۸۰۔ یہ  
 ۸۱۔ یہ  
 ۸۲۔ یہ  
 ۸۳۔ یہ  
 ۸۴۔ یہ  
 ۸۵۔ یہ  
 ۸۶۔ یہ  
 ۸۷۔ یہ  
 ۸۸۔ یہ  
 ۸۹۔ یہ  
 ۹۰۔ یہ  
 ۹۱۔ یہ  
 ۹۲۔ یہ  
 ۹۳۔ یہ  
 ۹۴۔ یہ  
 ۹۵۔ یہ  
 ۹۶۔ یہ  
 ۹۷۔ یہ  
 ۹۸۔ یہ  
 ۹۹۔ یہ  
 ۱۰۰۔ یہ









